



แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์3 รหัสวิชา ค22101



ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

จัดทำโดย...นางสุภาวดี แดงวิบูลย์.....

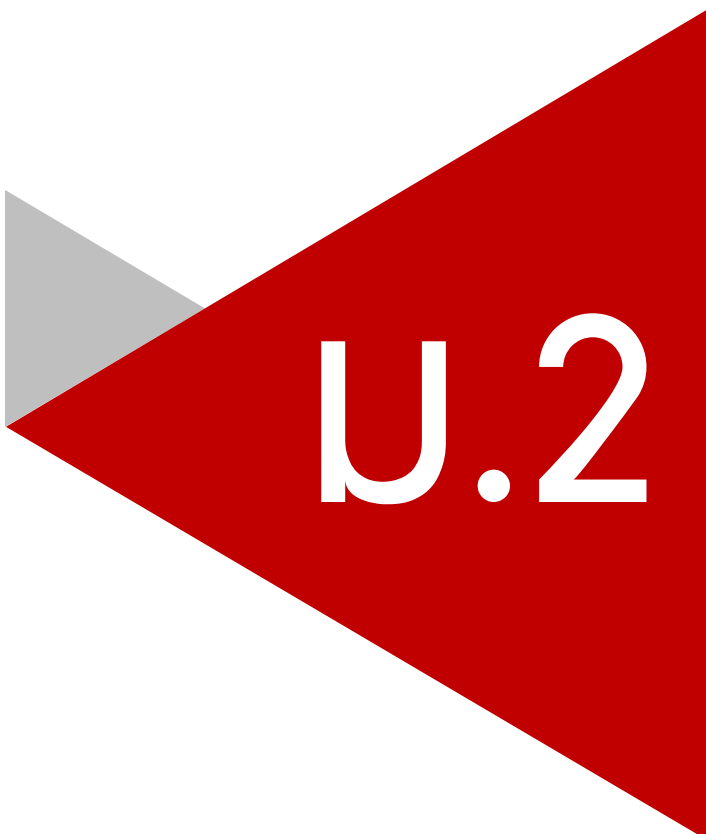
ตำแหน่ง...ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนสตรีศึกษา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด



ทฤษฎีบทพีทาโกรัส



ม.2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชา คณิตศาสตร์ 3 รหัสวิชา ค22101 จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้เขียนได้เขียนแผนโดยยึดหลักสูตรแกน การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 6 หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 60 แผน เวลาเรียน 60 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปริซึมและทรงกระบอก

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต

ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ จะประกอบด้วย จุดประสงค์ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) สื่อการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลที่หลากหลายวิธีการ เน้นการวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง และ บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ทั้งนี้แผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางวางแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ควบคู่กับการใช้หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างเป็นคณิตศาสตร์ เกิดทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต ในศตวรรษที่ 21 หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ และเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนา คุณภาพ และมาตรฐานการศึกษาของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

นางสุภาวดี แดงวิบูลย์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

บทที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	ภาคเรียนที่ 1	รวม 8 ชั่วโมง
กิจกรรมเรื่อง ด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก	รายวิชา คณิตศาสตร์ 3	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
ชื่อผู้สอน	วันที่	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 2.2 ม.2/5 เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

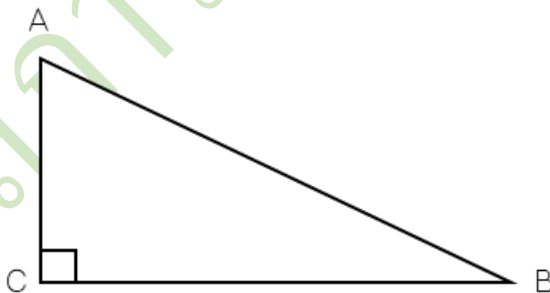
จุดประสงค์ของบทเรียน

- นักเรียนสามารถนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหา
- นักเรียนสามารถนำบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นทฤษฎีบทที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก หรือความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่อยู่บนด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากนั้น

ด้านต่าง ๆ ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก



เรียก $\overline{AB}$ ว่าด้านตรงข้ามมุมฉาก และ เรียก $\overline{AC}$ และ $\overline{BC}$ ว่าด้านประกอบมุมฉาก

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

- นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

ทักษะกระบวนการ (P)

1. นักเรียนสามารถหาความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1. การแก้ปัญหา
2. การให้เหตุผล

เจตคติ (A)

1. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต | ☒ มีวินัย | ☒ ใฝ่เรียนรู้ |
| ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☐ รักความเป็นไทย | ☐ มีจิตสาธารณะ |

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|--|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☒ ความสามารถในการคิด |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☒ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

6.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

- | |
|--|
| ☒ Reading (อ่านออก) |
| ☒ (W) Riting (เขียนได้) |
| ☒ (A) Rithmetics (คิดเลขเป็น) |
| ☒ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) |
| ☐ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) |
| ☐ ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding) |
| ☒ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) |
| ☐ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy) |
| ☒ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) |
| ☒ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning) |

- ☒ ทักษะการเปลี่ยนแปลง (Change)

6.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว
- ☒ การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง
- ☒ ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- ☒ การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต(Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้(Accountability)
- ☒ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

6.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ
- ☒ คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ☒ คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

7. การบูรณาการ

- ☐ โครงการสถานศึกษาพอเพียง
- ☒ โครงการโรงเรียนคุณธรรม
- ☐ อาเซียนศึกษา
- ☒ คุณธรรม ค่านิยม ๑๒ ประการ
- ☐ อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

8. การสร้างหรือออกแบบสื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อหลัก

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
- บัตรภาพรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

สื่อเสริม

- แบบทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียน ที่ <http://ipst.me/9050> ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้น ม.2 เล่ม 1 สสวท. หน้า 12

แหล่งเรียนรู้ในหรือนอกสถานที่

- ห้องสมุดโรงเรียน

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) (10 นาที)

1. ครูทักทายนักเรียน และสนทนากับนักเรียนเพื่อทบทวนความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ ลักษณะของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งปลูกสร้างหรือสิ่งของต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยเห็น ที่มีลักษณะของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เช่น หลังคาบ้าน หลังคาอาคารภายในโรงเรียน

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน บทที่ 1 เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส

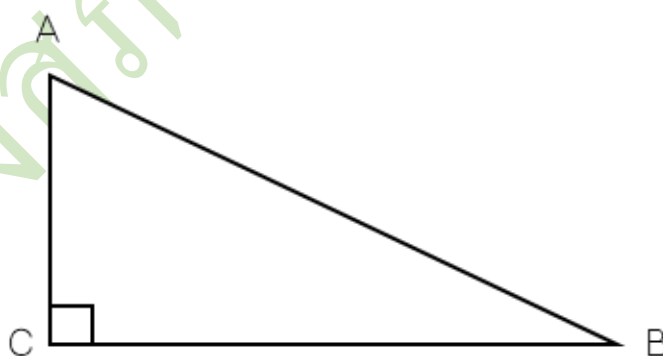
ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (Students' self learning) (30 นาที)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2. ครูตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียน บทที่ 1 เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่ <http://ipst.me/9050> (หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้น ม.2 เล่ม 1 สสวท. หน้า 12) เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องและเพียงพอที่จะเรียนเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส เมื่อทำเสร็จครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบคำตอบ

3. ครูให้นักเรียนวาดรูปสามเหลี่ยมมุมฉากขนาดต่าง ๆ ด้วยตนเอง คนละ 3 รูป ลงในสมุด จากนั้นครูให้นักเรียนดูสื่อรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่ครูเตรียมมา แล้วให้นักเรียนร่วมกันสรุปลักษณะของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากจากรูปที่นักเรียนวาดและจากสื่อของครู ว่ามีลักษณะร่วมกันอย่างไรบ้าง เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่า รูปสามเหลี่ยมมุมฉากเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีมุมหนึ่งเป็นมุมฉาก

4. ครูแนะนำการเรียกชื่อด้านต่าง ๆ ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากให้กับนักเรียน



เรียก $\overline{AB}$ ว่าด้านตรงข้ามมุมฉาก, เรียก $\overline{AC}$ และ $\overline{BC}$ ว่าด้านประกอบมุมฉาก จากนั้นให้นักเรียนสำรวจความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่นักเรียนวาดลงในสมุดว่าแต่ละด้านมีความยาวเท่าใดบ้าง

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole class discussion and comparison) (10 นาที)

ครูเลือกนักเรียนมาอภิปรายความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เพื่อนำไปสู่ข้อสังเกตในหนังสือเรียนหน้า 13 ที่ว่า ด้านตรงข้ามมุมฉากเป็นด้านที่ยาวที่สุดเสมอ

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summing up by connecting students' emergent mathematical ideas) (10 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็นต่อไปนี้
 - การเรียกชื่อด้านต่าง ๆ ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากว่าด้านตรงข้ามมุมฉาก และด้านประกอบมุมฉาก
 - ด้านตรงข้ามมุมฉากเป็นด้านที่ยาวที่สุดเสมอ
2. นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด

10. ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. แบบทดสอบก่อนเรียน

11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียน	ประเมินตามสภาพจริง
สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินการสังเกต พฤติกรรมการปฏิบัติงาน รายบุคคล	ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

บันทึกผลหลังการสอน

1. นักเรียนจำนวน..... คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

2. ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

()

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

- ☐ ครบถ้วนและถูกต้อง
- ☐ ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

2. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา

- ☐ สอดคล้อง
- ☐ ยังไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

- ☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- ☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4. สื่อการเรียนรู้

- ☐ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้
- ☐ ยังไม่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. การประเมินผลการเรียนรู้

- ☐ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้
- ☐ ยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

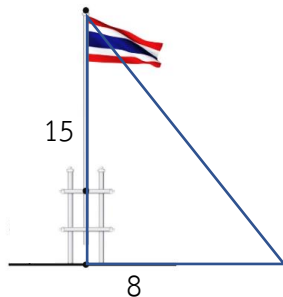
.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ
()

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการโรงเรียน
()

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน
()

8. เสาธงสูง 15 เมตร ต้องการโยงเชือกจากยอดเสาธงลงมาผูกติดกับพื้นดินห่างจากฐานเสาธง 8 เมตร ต้องใช้เชือกยาวกี่เมตร



- ก. 7 เมตร
- ข. 15 เมตร
- ค. 17 เมตร
- ง. 23 เมตร

9. กำหนดความยาวของด้านประกอบมุมฉากยาว 9 และ 40 หน่วย ตามลำดับ ความยาวของด้านที่เหลือเป็นเท่าใด

- ก. 31 หน่วย
- ข. 41 หน่วย
- ค. 49 หน่วย
- ง. 54 หน่วย

10. รูปสามเหลี่ยมมุมฉากรูปหนึ่งมีด้านประกอบมุมฉากยาว 7 และ 24 หน่วย เส้นรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมนี้ยาวเท่าไร

- ก. 24 หน่วย
- ข. 31 หน่วย
- ค. 49 หน่วย
- ง. 56 หน่วย

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

บทที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. ง | 2. ง | 3. ก | 4. ค | 5. ง |
| 6. ก | 7. ข | 8. ค | 9. ข | 10. ง |

นางสุภาวดี แสงวันดี

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม				ความสนใจ				การแสดงความ ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น				ทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้				สรุปผลการประเมิน ผ่าน / ไม่ผ่าน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์ ☐ การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

บทที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	ภาคเรียนที่ 1	รวม 8 ชั่วโมง
กิจกรรมเรื่อง สมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก	รายวิชา คณิตศาสตร์ 3	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
ชื่อผู้สอน	วันที่	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 2.2 ม.2/5 เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

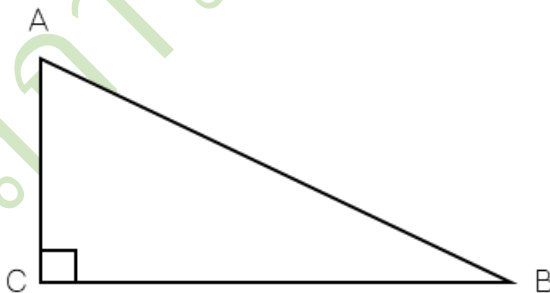
จุดประสงค์ของบทเรียน

- นักเรียนสามารถนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหา
- นักเรียนสามารถนำบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นทฤษฎีบทที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก หรือความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่อยู่บนด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากนั้น

ด้านต่าง ๆ ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก



เรียก $\overline{AB}$ ว่าด้านตรงข้ามมุมฉาก และ เรียก $\overline{AC}$ และ $\overline{BC}$ ว่าด้านประกอบมุมฉาก

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

- นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
- นักเรียนสามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

ทักษะกระบวนการ (P)

- นักเรียนสามารถหาความยาวของด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เมื่อกำหนดความยาวของด้านอีกสองด้านให้

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

- การแก้ปัญหา
- การให้เหตุผล

เจตคติ (A)

- นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต | ☒ มีวินัย | ☒ ใฝ่เรียนรู้ |
| ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☐ รักความเป็นไทย | ☐ มีจิตสาธารณะ |

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|--|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☒ ความสามารถในการคิด |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | ☒ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☒ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

6.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

- | |
|--|
| ☒ Reading (อ่านออก) |
| ☒ (W) Riting (เขียนได้) |
| ☒ (A) Rithmetics (คิดเลขเป็น) |
| ☒ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) |
| ☐ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) |
| ☐ ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding) |
| ☒ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) |
| ☐ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy) |
| ☒ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) |

☒ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning)

☒ ทักษะการเปลี่ยนแปลง (Change)

6.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

☒ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว

☒ การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง

☒ ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม

☒ การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต(Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้(Accountability)

☒ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

6.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

☒ คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ

☒ คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

☒ คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

7. การบูรณาการ

☐ โครงการสถานศึกษาพอเพียง

☒ โครงการโรงเรียนคุณธรรม

☐ อาเซียนศึกษา

☒ คุณธรรม ค่านิยม ๑๒ ประการ

☐ อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

8. การสร้างหรือออกแบบสื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อหลัก

3. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

4. บัตรภาพรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

แหล่งเรียนรู้ในหรือนอกสถานที่

2. ห้องสมุดโรงเรียน

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) (10 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เกี่ยวกับ ด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากนำไปสู่ข้อสรุปในคาบเรียนก่อนหน้าที่ว่าด้านตรงข้ามมุมฉากเป็นด้านที่ยาวที่สุดเสมอ

2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน โดยใช้ “กิจกรรม : ด้านไหนยาวเท่าไร” ในหนังสือเรียน หน้า 14-15 โดยให้นักเรียนเติมค่าลงในตาราง ใบกิจกรรม ด้านไหนยาวเท่าไร ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อสำรวจ คาดการณ์ และสรุปความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยรูปสามเหลี่ยมมุมฉากแต่ละรูปที่กำหนดให้มี a และ b เป็นความยาวของด้านประกอบมุมฉาก และ c เป็นความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก ให้นักเรียนวัดความยาวของด้านที่ยังไม่ทราบค่าให้สมบูรณ์

ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (Students' self learning) (25 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือวัดความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ทำใบกิจกรรม ด้านไหนยาวเท่าไร โดยดูหนังสือเรียนหน้า 14-15 ประกอบ

2. ครูสังเกตนักเรียนทุกคนอย่างทั่วถึงและบันทึกแนวคิดของนักเรียน นอกจากนั้นครูอาจกระตุ้นนักเรียนให้แก้ปัญหาร่วมกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole class discussion and comparison) (15 นาที)

1. ครูเลือกนักเรียนออกมาหน้าชั้นเพื่อเขียนแสดงวิธีการคำนวณ ให้นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ที่พบจากข้อมูลในตารางที่นักเรียนสำรวจได้ โดยพยายามให้นักเรียนอธิบายแนวคิดให้เพื่อนฟังมากที่สุด แล้วอภิปรายกันให้เข้าใจร่วมกันว่า $c^2 = a^2 + b^2$ (เมื่อ c เป็นความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก) ซึ่งความสัมพันธ์นี้ รู้จักกันในนามทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยความสัมพันธ์ดังกล่าวอาจเขียนในรูปอื่น ๆ ได้ด้วย เช่น $a^2 = c^2 - b^2$ ในเรื่องการกำหนดตัวแปรแทนความยาวของด้านนั้น ครูควรชี้ให้นักเรียนพึงระวังว่า ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก ไม่จำเป็นต้องแทนด้วย c เสมอไป อาจเป็นตัวแปรอื่นได้ ดังเช่นในแบบฝึกหัด 1.1 ก ข้อ 1 นอกจากนี้ครูควรแนะนำให้นักเรียนทราบว่าการเขียนจำนวนที่เป็นเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นทศนิยมนั้น อาจเขียนในรูป 2.5^2 หรือ $(2.5)^2$ ก็ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summing up by connecting students' emergent mathematical ideas) (10 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็นต่อไปนี้

- เปรียบเทียบค่าของ c^2 และ $a^2 + b^2$ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร
- ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ในแบบฝึกหัด

1.1 ก ข้อ 1

- สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก สมบัติข้างต้นนี้เรียกว่า ทฤษฎีบทพีทาโกรัส เชื่อกันว่านักปราชญ์และนักคณิตศาสตร์ชาวกรีกชื่อพีทาโกรัสเป็นผู้พิสูจน์ทฤษฎีบทดังกล่าวนี้จนเป็นที่ยอมรับเป็นคนแรก

2. นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด

10. ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. แบบฝึกหัด 1.1 ก จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้น ม.2 เล่ม 1 สสวท.
2. ใบกิจกรรม ด้านไหนยาวเท่าไร

11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
ตรวจแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด 1.1 ก	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรม ด้านไหนยาวเท่าไร	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินการสังเกต พฤติกรรมกาปฏิบัติงาน รายบุคคล - แบบประเมินพฤติกรรมกา ทำงานกลุ่ม	ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

บันทึกผลหลังการสอน

1. นักเรียนจำนวน..... คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

2. ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

()

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

- ☐ ครบถ้วนและถูกต้อง
- ☐ ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

2. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา

- ☐ สอดคล้อง
- ☐ ยังไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

- ☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- ☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4. สื่อการเรียนรู้

- ☐ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้
- ☐ ยังไม่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. การประเมินผลการเรียนรู้

- ☐ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้
- ☐ ยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ
()

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการโรงเรียน
()

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน
()

บทที่ 1	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สาระ การวัดและเรขาคณิต มาตรฐาน ค2.2 ม.2/5	กิจกรรม ด้านไบนยาวเท่าไร ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....	คะแนน
--------------------	---	--	-------

คำชี้แจง กิจกรรม ด้านไบนยาวเท่าไร ประกอบหนังสือเรียนหน้า 14-15

อุปกรณ์

❖ ไม้บรรทัด

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

รูปสามเหลี่ยมมุมฉากแต่ละรูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้ มี a และ b เป็นความยาวของด้านประกอบมุมฉาก และ c เป็นความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก ให้นักเรียนวัดความยาวของด้านที่ยังไม่ทราบค่าต่อไปนี้ แล้วเติมค่าลงในตารางให้สมบูรณ์

รูปที่	a	b	c	a^2	b^2	c^2	$a^2 + b^2$
1	3	4					
2		1.6	2				
3	12		13				
4	8		17				
5	6	2.5					
6		3.2	4				

ชื่อ.....เลขที่.....

ชื่อ.....เลขที่.....

ชื่อ.....เลขที่.....

ชื่อ.....เลขที่.....

ชื่อ.....เลขที่.....

บทที่ 1	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สาระ การวัดและเรขาคณิต มาตรฐาน ค2.2 ม.2/5	กิจกรรม ด้านไหนยาวเท่าไร ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....	คะแนน
--	--	---	------------------

คำชี้แจง กิจกรรม ด้านไหนยาวเท่าไร ประกอบหนังสือเรียนหน้า 14-15

อุปกรณ์

❖ ไม้บรรทัด

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

รูปสามเหลี่ยมมุมฉากแต่ละรูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้ มี a และ b เป็นความยาวของด้านประกอบมุมฉาก และ c เป็นความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก ให้นักเรียนวัดความยาวของด้านที่ยังไม่ทราบค่าต่อไปนี้ แล้วเติมค่าลงในตารางให้สมบูรณ์

เฉลยกิจกรรม : ด้านไหนยาวเท่าไร

รูปที่	a	b	c	a ²	b ²	c ²	a ² + b ²
1	3	4	5	9	16	25	25
2	1.2	1.6	2	1.44	2.56	4	4
3	12	5	13	144	25	169	169
4	8	15	17	64	225	289	289
5	6	2.5	6.5	36	6.25	42.25	42.25
6	2.4	3.2	4	5.76	10.24	16	16

หมายเหตุ หน่วยความยาวเป็นเซนติเมตร

(จาก คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1(หน้า 22), โดย สสวท.)

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม				ความสนใจ				การแสดงความคิดเห็น				การตอบคำถาม				การยอมรับฟังคนอื่น				ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้				สรุปผลการประเมินผ่าน / ไม่ผ่าน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์ ☐ การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม.....

ใบงาน/ใบกิจกรรม.....

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล สมาชิกกลุ่ม	พฤติกรรม																รวม				
		ความร่วมมือ				การแสดง ความคิดเห็น				การรับฟัง ความคิดเห็น				ความตั้งใจใน การทำงาน					การมีส่วนร่วมในการ อภิปราย			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		4	3	2	1
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์ ☐ การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

สรุป ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

บทที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	ภาคเรียนที่ 1	รวม 8 ชั่วโมง
กิจกรรมเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก	รายวิชา คณิตศาสตร์ 3	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
ชื่อผู้สอน	วันที่	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้
ตัวชี้วัด ค 2.2 ม.2/5 เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

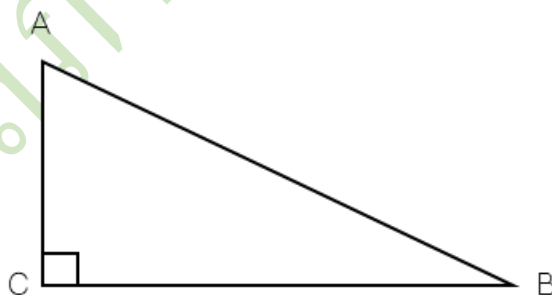
จุดประสงค์ของบทเรียน

- นักเรียนสามารถนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหา
- นักเรียนสามารถนำบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นทฤษฎีบทที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก หรือความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่อยู่บนด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากนั้น

ด้านต่าง ๆ ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก



เรียก $\overline{AB}$ ว่าด้านตรงข้ามมุมฉาก และ เรียก $\overline{AC}$ และ $\overline{BC}$ ว่าด้านประกอบมุมฉาก

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

- นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
- นักเรียนสามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

ทักษะกระบวนการ (P)

3. นักเรียนสามารถหาความยาวของด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เมื่อกำหนดความยาวของด้านอีกสองด้านให้

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

5. การแก้ปัญหา
6. การให้เหตุผล

เจตคติ (A)

3. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต | ☒ มีวินัย | ☒ ใฝ่เรียนรู้ |
| ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☐ รักความเป็นไทย | ☐ มีจิตสาธารณะ |

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|--|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☒ ความสามารถในการคิด |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | ☒ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☒ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

6.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

- | |
|--|
| ☒ Reading (อ่านออก) |
| ☒ (W) Riting (เขียนได้) |
| ☒ (A) Rithmetics (คิดเลขเป็น) |
| ☒ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) |
| ☐ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) |
| ☐ ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding) |
| ☒ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) |
| ☐ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy) |
| ☒ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) |

☒ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning)

☒ ทักษะการเปลี่ยนแปลง (Change)

6.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

☒ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว

☒ การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง

☒ ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม

☒ การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต(Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้(Accountability)

☒ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

6.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

☒ คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ

☒ คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

☒ คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

7. การบูรณาการ

☐ โครงการสถานศึกษาพอเพียง

☒ โครงการโรงเรียนคุณธรรม

☐ อาเซียนศึกษา

☒ คุณธรรม ค่านิยม ๑๒ ประการ

☐ อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

8. การสร้างหรือออกแบบสื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อหลัก

5. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

6. บัตรภาพรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

แหล่งเรียนรู้ในหรือนอกสถานที่

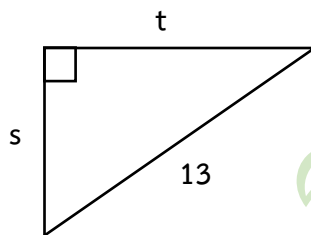
3. ห้องสมุดโรงเรียน

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) (15 นาที)

1. ครูทบทวนเกี่ยวกับการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
2. ครูติดบัตรภาพสามเหลี่ยมมุมฉากบนกระดาน จากนั้นครูสุ่มนักเรียนออกมาเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ดังต่อไปนี้



จากรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก สามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากโดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้ $13^2 = s^2 + t^2$

โดย 13 เป็นความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก

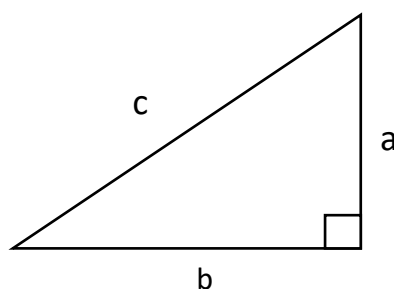
x และ y เป็นความยาวของด้านประกอบมุมฉาก

3. ครูให้นักเรียนทำ ใบงาน ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสาม เพื่อทบทวนความเข้าใจของนักเรียน ร่วมกันหาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแนวคิดแต่ละข้อพร้อมกันทั้งชั้นเรียน

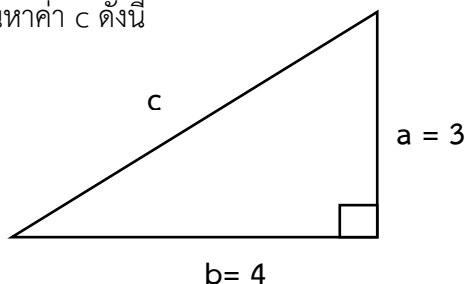
4. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการหาความยาวของด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่ต้องการทราบ สามารถหาได้เสมอ เมื่อทราบความยาวของด้านอีกสองด้าน พร้อมทั้งยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้นักเรียนดูบนกระดาน ในหนังสือเรียน หน้า 17

5. ครูร่วมกับนักเรียนทบทวน ความรู้เรื่อง เลขยกกำลัง เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้เขียนแทนจำนวนที่เกิดจากการคูณตัวเองซ้ำกันหลาย ๆ ตัว แล้วให้นักเรียนยกตัวอย่างเลขยกกำลัง เช่น $5^2 = 5 \times 5$

6. ครูอธิบายเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส $c^2 = a^2 + b^2$ ให้นักเรียนร่วมกันตอบว่าด้านใดคือด้านที่ยาวที่สุด แล้วครูอธิบายเพิ่มเติมว่า (สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใดๆ กำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉากเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก) ซึ่งสมบัตินี้เรียกว่า ทฤษฎีบทพีทาโกรัส



7. ครูวาดรูปแล้วให้นักเรียนหาความยาวโดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส แล้วครูสุ่มถามนักเรียนว่า c มีความยาวเท่าไร ให้นักเรียนช่วยกันหาค่า c ดังนี้



วิธีทำ จากสูตร $c^2 = a^2 + b^2$

$$c^2 = 3^2 + 4^2$$

$$= 9 + 16$$

$$= 25$$

ดังนั้น $c = 5$

ตอบ 5

8. ครูอธิบายตัวอย่างเพิ่มเติมในหนังสือเรียนหน้า 17 และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.1 ก หน้า 18-19 ข้อ 2-5

ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (Students' self learning) (30 นาที)

1. นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัด 1.1 ก หน้า 18-19 ข้อ 2-5 เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียน

2. ครูสังเกตนักเรียนทุกคนอย่างทั่วถึงและบันทึกแนวคิดของนักเรียน นอกจากนั้นครูอาจกระตุ้นนักเรียนให้แก้ปัญหาร่วมกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole class discussion and comparison) (10 นาที)

ครูขออาสาสมัครเป็นตัวแทนนักเรียนออกมาหน้าชั้นเพื่อเขียนแสดงวิธีการคำนวณ และอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน โดยหากนักเรียนคนใดมีวิธีการคิดที่แตกต่าง ให้ออกมาแสดงวิธีหน้าชั้นเรียนทำให้เพื่อนร่วมชั้นตรวจสอบเพื่อดูแนวคิดที่หลากหลายของนักเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summing up by connecting students' emergent mathematical ideas) (5 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็นต่อไปนี้

- การหาความยาวของด้านที่เหลือของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
- ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก

2. นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด

10. การงาน/ชิ้นงาน

1. แบบฝึกหัด 1.1 ก จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้น ม.2 เล่ม 1 สสวท.
2. ใบงาน ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสาม

11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
ตรวจแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด 1.1 ก	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
ตรวจใบงาน	ใบงาน ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสาม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

บันทึกผลหลังการสอน

1. นักเรียนจำนวน..... คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

2. ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

()

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

☐ ครบถ้วนและถูกต้อง

☐ ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

2. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา

☐ สอดคล้อง

☐ ยังไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4. สื่อการเรียนรู้

☐ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้

☐ ยังไม่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. การประเมินผลการเรียนรู้

☐ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

☐ ยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

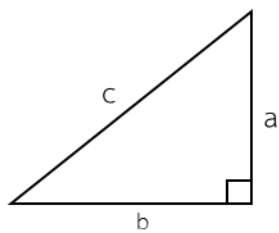
ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ
()

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการโรงเรียน
()

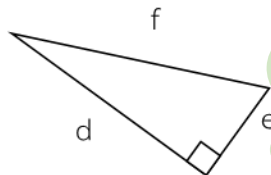
ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน
()

บทที่ 1	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สาระ การวัดและเรขาคณิต มาตรฐาน ค2.2 ม.2/5	ใบงาน ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสาม ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....	คะแนน
--	---	--	------------------

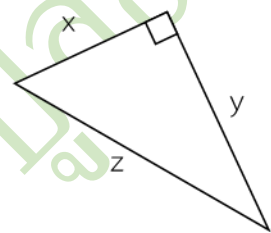
ชี้แจง ให้นักเรียนใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดให้ต่อไปนี้



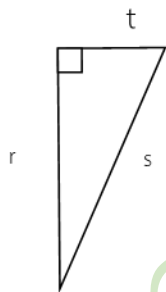
1) $c^2 = a^2 + b^2$



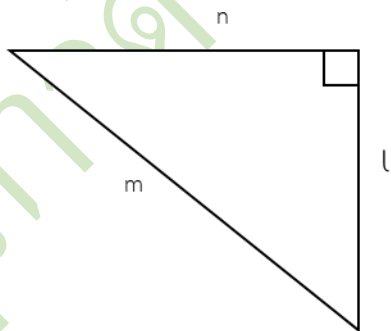
2) $f^2 = d^2 + e^2$



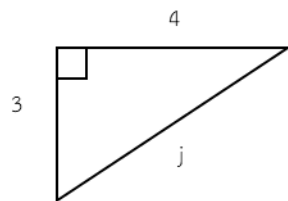
3) $z^2 = x^2 + y^2$



4) $s^2 = r^2 + t^2$



5) $m^2 = n^2 + l^2$



6) $j^2 = 3^2 + 4^2$

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม				ความสนใจ				การแสดงความ ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น				ทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้				สรุปผลการประเมิน ผ่าน / ไม่ผ่าน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์ ☐ การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

บทที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	ภาคเรียนที่ 1	รวม 8 ชั่วโมง
กิจกรรมเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	รายวิชา คณิตศาสตร์ 3	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
ชื่อผู้สอน	วันที่	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 2.2 ม.2/5 เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์ของบทเรียน

- นักเรียนสามารถนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหา
- นักเรียนสามารถนำบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นทฤษฎีบทที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก หรือความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่อยู่บนด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากนั้น

สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

- นักเรียนสามารถเขียนความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัส

ทักษะกระบวนการ (P)

- นักเรียนสร้างชิ้นงานแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัส

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

- การแก้ปัญหา
- การให้เหตุผล

เจตคติ (A)

- นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต | ☒ มีวินัย | ☒ ใฝ่เรียนรู้ |
| ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☐ รักความเป็นไทย | ☐ มีจิตสาธารณะ |

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|--|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☒ ความสามารถในการคิด |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

6.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

- ☒ Reading (อ่านออก)
- ☒ (W) Riting (เขียนได้)
- ☒ (A) Rithmetics (คิดเลขเป็น)
- ☒ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving)
- ☐ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)
- ☐ ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding)
- ☒ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership)
- ☐ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy)
- ☒ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy)
- ☒ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning)
- ☒ ทักษะการเปลี่ยนแปลง (Change)

6.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว
- ☒ การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง
- ☒ ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- ☒ การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต(Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้(Accountability)

- ☒ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

6.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ
- ☒ คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ☒ คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

7. การบูรณาการ

- ☐ โครงการสถานศึกษาพอเพียง
- ☒ โครงการโรงเรียนคุณธรรม
- ☐ อาเซียนศึกษา
- ☒ คุณธรรม ค่านิยม ๑๒ ประการ
- ☐ อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

8. การสร้างหรือออกแบบสื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อหลัก

7. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
8. บัตรภาพรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
9. กระดาษสี
10. กรรไกร
11. ไม้บรรทัด

แหล่งเรียนรู้ในหรือนอกสถานที่

4. ห้องสมุดโรงเรียน

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ขั้นที่ 1 ชี้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) (10 นาที)

1. ครูทักทายนักเรียนและเล่าเรื่องความเป็นมาของทฤษฎีบทพีทาโกรัสในหนังสือเรียนหน้า 20 จากนั้นช่วยกันทบทวนความสัมพันธ์ของความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก จากที่ทราบมาแล้วว่า สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก

2. ครูแนะนำให้นักเรียนรู้จักทฤษฎีบทพีทาโกรัส ในรูปความสัมพันธ์ของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยใช้ตัวอย่างในหนังสือเรียน หน้า 20-21 แล้วให้นักเรียนทำ “กิจกรรม : ตัด-ต่อ” ในหนังสือเรียน หน้า 22 เพื่อเป็นการสำรวจตัวอย่างเพิ่มเติม

ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (Students' self learning) (30 นาที)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน แล้วให้นักเรียนทำ “กิจกรรม : ตัด-ต่อ” แจกอุปกรณ์

- กระดาษสี
- กรรไกร
- ไม้บรรทัด ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

2. ครูสังเกตนักเรียนแต่ละกลุ่มอย่างทั่วถึงและบันทึกแนวคิดของนักเรียน การใช้อุปกรณ์ในการแสดงแนวคิด นอกจากนั้นครูกระตุ้นนักเรียนให้แก้ปัญหาาร่วมกัน คาดการณ์ และสรุปความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากว่าความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นไปตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสหรือไม่ พร้อมทั้งประเมินชิ้นงานของนักเรียนจากการทำกิจกรรม : ตัด-ต่อ

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole class discussion and comparison) (10 นาที)

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอแนวคิดหน้าชั้นเรียน โดยให้เพื่อนร่วมกันสังเกตความสัมพันธ์ที่พบเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย เกี่ยวกับคำถามท้ายกิจกรรมในหนังสือเรียน หน้า 22

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summing up by connecting students' emergent mathematical ideas) (10 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็นต่อไปนี้

- สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก

2. ครูอาจใช้มัลติมีเดีย ในหนังสือเรียน หน้า 23 โดยดาวน์โหลดสื่อสำเร็จรูปสำหรับซอฟต์แวร์ The Geometer's Sketchpad (GSP) เพื่อสำรวจรูปสามเหลี่ยมมุมฉากอื่น ๆ เพิ่มเติมว่ามีความสัมพันธ์เป็นไปตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสหรือไม่

3. นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด

10. ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ชิ้นงานกิจกรรม ตัด-ต่อ

11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
ตรวจชิ้นงานจากการทำ กิจกรรม ตัด-ต่อ	แบบประเมินชิ้นงาน	ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป
สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

11.1 เกณฑ์การประเมินชิ้นงาน (Rubrics Score)

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ (คำอธิบายคุณภาพ)			
	4	3	2	1
ความสอดคล้องกับ จุดประสงค์	ชิ้นงานครอบคลุม เนื้อหาและตรง ตามจุดประสงค์ ของการทำงาน	ชิ้นงานครอบคลุม เนื้อหาและตรง ตามจุดประสงค์ ของการทำงาน บางส่วน	ชิ้นงานครอบคลุม เนื้อหาแต่ไม่ตรง ตามจุดประสงค์ ของการทำงาน	ชิ้นงานไม่ ครอบคลุม เนื้อหาและไม่ตรง ตามจุดประสงค์ ของการทำงาน
การนำเสนอ ผลงาน	การนำเสนอมี ลำดับขั้นตอน น่าสนใจ และใช้ สื่อประกอบ และ ทำทางการ นำเสนอได้ อย่างเหมาะสม	การนำเสนอมี ลำดับขั้นตอนที่ น่าสนใจ แต่ใช้สื่อ ไม่เหมาะสม	การนำเสนอมี ลำดับขั้นตอน แต่ไม่น่าสนใจ	การนำเสนอไม่ เป็นลำดับขั้นตอน
ความคิดสร้างสรรค์	ชิ้นงานแสดงออก ถึงการตกแต่ง สีสันสวยงาม และ น่าสนใจอย่างมาก	ชิ้นงานมีการ ตกแต่งบ้างแต่ สีสันไม่น่าสนใจ	ชิ้นงานมีการ ตกแต่งบ้าง เล็กน้อย	ชิ้นงานไม่มีการ ตกแต่ง
ความสัมพันธ์ ระหว่างพื้นที่ของรูป สี่เหลี่ยมจัตุรัสบน ด้านทั้งสามของรูป สามเหลี่ยมมุมฉาก	สร้างชิ้นงานแสดง ความสัมพันธ์ ระหว่างพื้นที่ของ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส บนด้านทั้งสาม ของรูป	สร้างชิ้นงานแสดง ความสัมพันธ์ ระหว่างพื้นที่ของ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส บนด้านทั้งสาม ของรูป	สร้างชิ้นงานแสดง ความสัมพันธ์ ระหว่างพื้นที่ของ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส บนด้านทั้งสาม ของรูป	สร้างชิ้นงานแสดง ความสัมพันธ์ ระหว่างพื้นที่ของ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส บนด้านทั้งสาม ของรูป

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ (คำอธิบายคุณภาพ)			
	4	3	2	1
ตามทฤษฎีบทพีทาโกรัส	สามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยนำกระดาษรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่ตัดได้ วางบนกระดาษสีรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสได้	สามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยนำกระดาษรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่ตัดได้ วางบนกระดาษสีรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสได้ มีความคลาดเคลื่อน 1-2 รูป	สามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยนำกระดาษรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่ตัดได้ วางบนกระดาษสีรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสได้ มีความคลาดเคลื่อนมากกว่า 2 รูป	สามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยนำกระดาษรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่ตัดได้ วางบนกระดาษสีรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสได้ มีความคลาดเคลื่อนทั้งหมด

12. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

บันทึกผลหลังการสอน

1. นักเรียนจำนวน..... คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

2. ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

()

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

☐ ครบถ้วนและถูกต้อง

☐ ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

2. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา

☐ สอดคล้อง

☐ ยังไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4. สื่อการเรียนรู้

☐ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้

☐ ยังไม่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. การประเมินผลการเรียนรู้

☐ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

☐ ยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ
()

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการโรงเรียน
()

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน
()

แบบประเมินชิ้นงาน

ชื่อชิ้นงาน/ผลงาน.....

คำชี้แจง ให้ผู้สอนประเมินชิ้นงานและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

4 หมายถึง ดีมาก

3 หมายถึง ดี

2 หมายถึง พอใช้

1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส บนด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากตาม ทฤษฎีบทพีทาโกรัส				
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
13 – 16	ดีมาก
9 – 12	ดี
5 – 8	พอใช้
ต่ำกว่า 4	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

สรุป ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม.....

ใบงาน/ใบกิจกรรม.....

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล สมาชิกกลุ่ม	พฤติกรรม																รวม				
		ความร่วมมือ				การแสดง ความคิดเห็น				การรับฟัง ความคิดเห็น				ความตั้งใจใน การทำงาน					การมีส่วนร่วม ในการ อภิปราย			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		4	3	2	1
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์ ☐ การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

สรุป ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

บทที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	ภาคเรียนที่ 1	รวม 8 ชั่วโมง
กิจกรรมเรื่อง โจทย์ปัญหาทฤษฎีบทพีทาโกรัส	รายวิชา คณิตศาสตร์ 3	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
ชื่อผู้สอน	วันที่	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 2.2 ม.2/5 เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์ของบทเรียน

- นักเรียนสามารถนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหา
- นักเรียนสามารถนำบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นทฤษฎีบทที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก หรือความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่อยู่บนด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากนั้น

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

- นักเรียนสามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

ทักษะกระบวนการ (P)

- นักเรียนสามารถนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

- การแก้ปัญหา
- การให้เหตุผล

เจตคติ (A)

- นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต | ☒ มีวินัย | ☒ ใฝ่เรียนรู้ |
| ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☐ รักความเป็นไทย | ☐ มีจิตสาธารณะ |

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|--|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☒ ความสามารถในการคิด |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | ☒ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☒ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

6.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

- ☒ Reading (อ่านออก)
- ☒ (W) Riting (เขียนได้)
- ☒ (A) Rithmetics (คิดเลขเป็น)
- ☒ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving)
- ☐ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)
- ☐ ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding)
- ☒ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership)
- ☐ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy)
- ☒ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy)
- ☒ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning)
- ☒ ทักษะการเปลี่ยนแปลง (Change)

6.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว
- ☒ การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง
- ☒ ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- ☒ การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต(Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้(Accountability)

- ☒ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

6.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ
- ☒ คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ☒ คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

7. การบูรณาการ

- ☐ โครงการสถานศึกษาพอเพียง
- ☒ โครงการโรงเรียนคุณธรรม
- ☐ อาเซียนศึกษา
- ☒ คุณธรรม ค่านิยม ๑๒ ประการ
- ☐ อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

8. การสร้างหรือออกแบบสื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อหลัก

12. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
13. ตลับเมตร
14. บันได

แหล่งเรียนรู้ในหรือนอกสถานที่

5. ห้องสมุดโรงเรียน
6. บริเวณหน้าเสาธง

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ขั้นที่ 1 ชี้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) (10 นาที)

1. ครูทบทวนความสัมพันธ์ตามทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาและตรวจสอบความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสที่สามารถนำมาเชื่อมโยง กับชีวิตจริงของนักเรียน โดยอาจใช้สื่อเสริมแหล่งเรียนรู้ภายในบริเวณโรงเรียนโดยให้นักเรียนออกไป บริเวณหน้าเสาธงของโรงเรียน แล้วร่วมกันคิดว่าเสาธงโรงเรียนที่สูงมาก ๆ จะสามารถใช้ทฤษฎีบทพีทา กรัส หาความสูงของเสาธงได้หรือไม่ นอกจากนี้ยังสามารถให้นักเรียนลองวัดความยาวของบันได แล้วนำ

บันไดไปพาดพิงกำแพง อาจใช้ตลับเมตรเพื่อวัดระยะห่างระหว่างบันไดกับกำแพง แล้วประยุกต์ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสหาความสูงของกำแพงได้อีกด้วย

2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมทบทวนความเข้าใจใน ใบงาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ร่วมกันทั้งชั้นเรียน จากนั้นครูอาจใช้ตัวอย่างที่ 3–5 ในหนังสือเรียน หน้า 23–25 เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาและตรวจสอบความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

3. ครูอาจใช้ชวนคิด 1.2 ข้อ 1 และ 2 ในหนังสือเรียน หน้า 30 ฝึกให้นักเรียนได้สังเกต และอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ของรูปเรขาคณิตอื่น ๆ บนด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เพื่อขยายแนวคิดและเสริมสร้างความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส

สำหรับชวนคิด 1.2 ข้อ 3 ในกรณีที่นักเรียนต้องการสำรวจความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตอื่นๆ แต่ยังไม่ทราบวิธีการหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิต เช่น การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า รูปห้าเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า ครูอาจใช้หรือแนะนำให้นักเรียนใช้ซอฟต์แวร์ The Geometer's Sketchpad (GSP) เพื่อสำรวจความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ของรูปเรขาคณิตเหล่านั้นได้

4. จากนั้นครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.1 ข

ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (Students' self learning) (30 นาที)

1. นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัด 1.1 ข ให้สามารถนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหา

2. ครูสังเกตนักเรียนทุกคนอย่างทั่วถึงและบันทึกแนวคิดของนักเรียน นอกจากนั้นครูอาจกระตุ้นนักเรียนให้แก้ปัญหาร่วมกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole class discussion and comparison) (10 นาที)

ครูขออาสาสมัครเป็นตัวแทนนักเรียนออกมาหน้าชั้นเพื่อเขียนแสดงวิธีการนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหา และอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน โดยหากนักเรียนคนใดมีวิธีการคิดที่แตกต่าง ให้ออกมาแสดงวิธีหน้าชั้นเรียนทำให้เพื่อนร่วมชั้นตรวจสอบเพื่อดูแนวคิดที่หลากหลายของนักเรียน และสามารถอภิปรายแนวคิดที่คลาดเคลื่อนได้อีกด้วย

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summing up by connecting students' emergent mathematical ideas) (5 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็นต่อไปนี้

- ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก

- วิธีการนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหา

2. นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด

10. ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. แบบฝึกหัด 1.1 ข จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้น ม.2 เล่ม 1 สสวท.
2. ใบงาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
ตรวจแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด 1.1 ข	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
ตรวจใบงาน	ใบงาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินการสังเกต พฤติกรรมการปฏิบัติงาน รายบุคคล	ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

บันทึกผลหลังการสอน

1. นักเรียนจำนวน..... คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

2. ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

()

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

- ☐ ครบถ้วนและถูกต้อง
- ☐ ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

2. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา

- ☐ สอดคล้อง
- ☐ ยังไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

- ☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- ☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4. สื่อการเรียนรู้

- ☐ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้
- ☐ ยังไม่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. การประเมินผลการเรียนรู้

- ☐ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้
- ☐ ยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ
()

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการโรงเรียน
()

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน
()

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม				ความสนใจ				การแสดงความคิดเห็น				การตอบคำถาม				การยอมรับฟังคนอื่น				ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้				สรุปผลการประเมินผ่าน / ไม่ผ่าน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

บทที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	ภาคเรียนที่ 1	รวม 8 ชั่วโมง
กิจกรรมเรื่อง บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส	รายวิชา คณิตศาสตร์ 3	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
ชื่อผู้สอน	วันที่	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 2.2 ม.2/5 เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์ของบทเรียน

11. นักเรียนสามารถนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหา
12. นักเรียนสามารถนำบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

บทกลับเป็นทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นทฤษฎีบทที่ใช้เพื่อบอกว่ารูปสามเหลี่ยมใด ๆ ที่กำลังสองของความยาวของด้านด้านหนึ่ง เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านอีกสองด้าน แล้วรูปสามเหลี่ยมนั้นจะเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

8. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมที่กำหนดความยาวของด้านทั้งสามมาให้ รูปใดเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

ทักษะกระบวนการ (P)

6. นักเรียนสามารถนำบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสมาใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

11. การแก้ปัญหา
12. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
13. การเชื่อมโยง
14. การให้เหตุผล
15. การคิดสร้างสรรค์

เจตคติ (A)

6. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต | ☒ มีวินัย | ☒ ใฝ่เรียนรู้ |
| ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☐ รักความเป็นไทย | ☐ มีจิตสาธารณะ |

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|--|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☒ ความสามารถในการคิด |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | ☒ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

6.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

- | |
|--|
| ☒ Reading (อ่านออก) |
| ☒ (W) Riting (เขียนได้) |
| ☒ (A) Rithmetics (คิดเลขเป็น) |
| ☒ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) |
| ☐ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) |
| ☐ ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding) |
| ☒ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) |
| ☐ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy) |
| ☒ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) |
| ☒ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning) |
| ☒ ทักษะการเปลี่ยนแปลง (Change) |

6.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

- | |
|---|
| ☒ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว |
| ☒ การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง |

- ☒ ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- ☒ การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต(Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้(Accountability)
- ☒ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

6.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ
- ☒ คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ☒ คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

7. การบูรณาการ

- ☐ โครงการสถานศึกษาพอเพียง
- ☒ โครงการโรงเรียนคุณธรรม
- ☐ อาเซียนศึกษา
- ☒ คุณธรรม ค่านิยม ๑๒ ประการ
- ☐ อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

8. การสร้างหรือออกแบบสื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อหลัก

15. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
16. เชือกที่มัดปม 11 ปม
17. โพรแทรกเตอร์
18. ไม้บรรทัด
19. วงเวียน

สื่อเสริม

1. ไม้ฉาก

แหล่งเรียนรู้ในหรือนอกสถานที่

7. ห้องสมุดโรงเรียน

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) (15 นาที)

1. ครูทักทายนักเรียนแล้วสนทนาเกี่ยวกับวัสดุหรืออุปกรณ์ที่มีส่วนเป็นมุมฉากที่อยู่รอบตัว ให้ นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่าง เช่น สมุด หนังสือ โต๊ะเรียน หรือกระดานดำ

2. ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อทบทวนความรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ของด้านต่าง ๆ ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากกับทฤษฎีบทพีทาโกรัส ถ้ากำหนดความยาวมาให้ทั้ง 3 ด้าน ของรูปสามเหลี่ยม นักเรียนสามารถบอกได้หรือไม่ว่ารูปสามเหลี่ยมนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก หรือไม่ หรือนักเรียนสามารถนำความรู้เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสมาใช้ในการหาด้านของรูปสามเหลี่ยมแล้ว ทราบว่าเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้อย่างไร เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสที่จะเรียนใน คาบเรียนนี้

3. ครูกับนักเรียนสนทนาเรื่องในสมัยอียิปต์โบราณ ร่วมกันสร้างมุมฉากโดยใช้เชือก 11 ปม ตาม กิจกรรมชวนคิด 1.3 ในหนังสือเรียนหน้า 32 ครูเตรียมเชือก 11 ปมซึ่งมีระยะห่างระหว่างปมเท่า ๆ กัน แล้วให้นักเรียนจัดตั้งเชือกให้เป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีความยาวด้านเป็น 3, 4 และ 5 หน่วย แล้วตรวจสอบดู ว่ารูปสามเหลี่ยมดังกล่าวเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่ ด้วยการวัดมุมของรูปสามเหลี่ยมที่เกิดขึ้นกับ วัสดุหรืออุปกรณ์ที่มีส่วนเป็นมุมฉากอยู่แล้ว เช่น สมุด ไม้ฉาก ไม้บรรทัด หนังสือ โต๊ะเรียน หรือกระดานดำ ซึ่งเป็นมุมฉากที่อยู่รอบตัวนักเรียนที่กล่าวถึงก่อนหน้านี้

4. ครูใช้ “กิจกรรม : สำรวจรูปสามเหลี่ยม” ในหนังสือเรียน หน้า 32-33 ประกอบ โดยให้นักเรียน สร้างรูปสามเหลี่ยมตามเงื่อนไขที่กำหนด แล้ววัดขนาดของมุมที่อยู่ตรงข้ามกับด้านที่ยาวที่สุดของรูป สามเหลี่ยมนั้น เพื่อสำรวจและคาดการณ์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของความยาวของด้านกับลักษณะของรูป สามเหลี่ยมว่า “ถ้ากำลังสองของความยาวของด้านด้านหนึ่งเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของ ด้านอีกสองด้าน แล้วรูปสามเหลี่ยมนั้น เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่” โดยแบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3-5 คน และแจกอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม ได้แก่ โพรแทรกเตอร์ ไม้บรรทัดและวงเวียน ให้นักเรียน แลกเปลี่ยนผลที่ได้จากการสร้างและวัดกับเพื่อน แล้วเติมตารางให้สมบูรณ์ลงใน ใบกิจกรรม บทกลับของ ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (Students' self learning) (30 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรม บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส
2. ครูสังเกตนักเรียนทุกกลุ่มอย่างทั่วถึงและบันทึกแนวคิดของนักเรียน นอกจากนั้นครูอาจกระตุ้น นักเรียนให้แก้ปัญหาร่วมกัน และใช้คำถามให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม
 - นักเรียนคิดว่า รูปสามเหลี่ยมทุกรูปที่มีความสัมพันธ์ของความยาวของด้านเป็น $c^2 = a^2 + b^2$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่
 - รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์ของความยาวของด้านเป็น $c^2 = a^2 + b^2$ มีด้านใดยาวที่สุด

- นักเรียนคิดว่า รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์ของความยาวของด้านเป็น $c^2 = a^2 + b^2$ มุมที่อยู่ตรงข้ามกับด้านที่ยาวที่สุดจะเป็นมุมฉากเสมอหรือไม่

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole class discussion and comparison) (10 นาที)

ครูเลือกนักเรียนมาอภิปรายใบกิจกรรม บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส หน้าชั้นเรียน โดยเรียงลำดับการนำเสนอจากในกรณีที่กำลังสองของความยาวของด้านด้านหนึ่งเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านอีกสองด้าน แต่ขนาดของมุมที่วัดได้มีค่าใกล้เคียงกับ 90° ครูควรให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกันถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นจากการสร้างและเครื่องมือที่ใช้ ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน นักเรียนคิดว่ารูปสามเหลี่ยมทุกรูปที่มีความสัมพันธ์ของความยาวของด้านเป็น $c^2 = a^2 + b^2$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่ และเรียงลำดับการนำเสนอไปยังกลุ่มที่สามารถนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summing up by connecting students' emergent mathematical ideas) (5 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็นต่อไปนี้

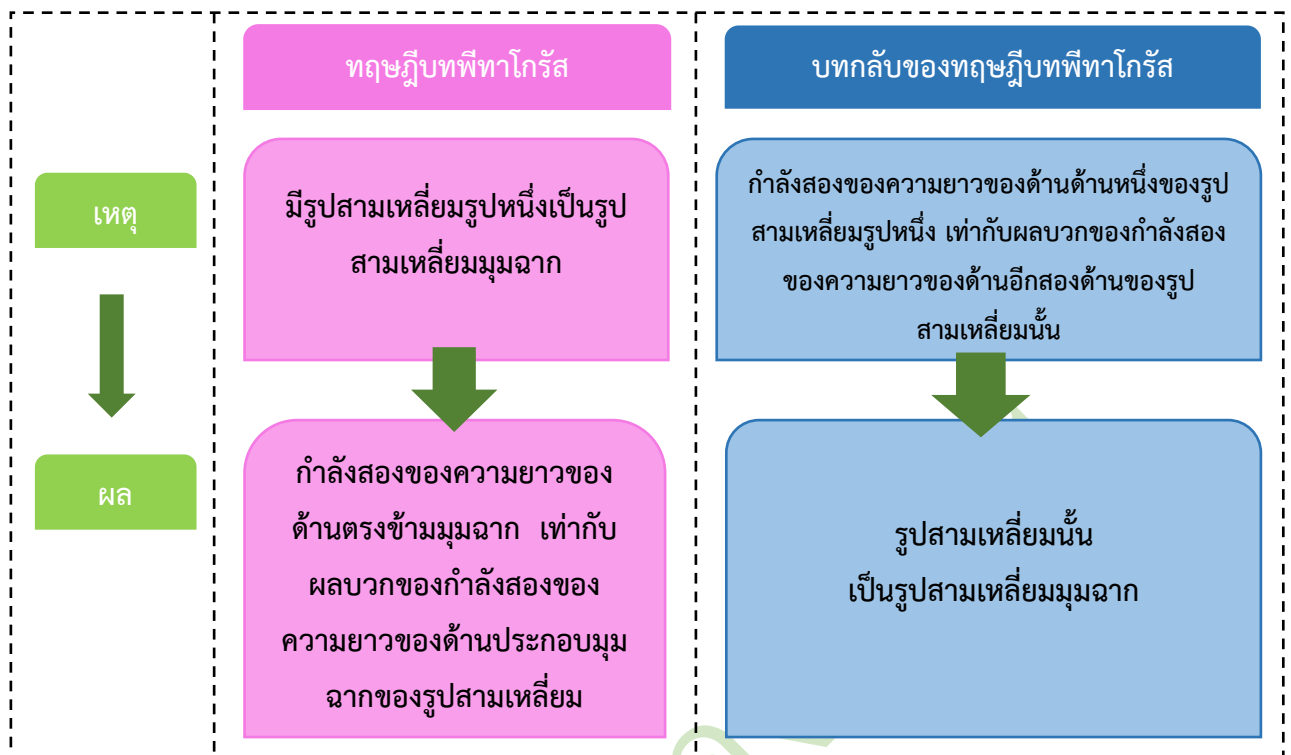
- รูปสามเหลี่ยมทุกรูปที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านเป็น $c^2 = a^2 + b^2$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

- ด้านที่มีความยาว c หรือด้านตรงข้ามมุมฉาก เป็นด้านที่ยาวที่สุด

- ถ้ารูปสามเหลี่ยมมีความสัมพันธ์ของความยาวของด้านเป็น $c^2 = a^2 + b^2$ แล้วมุมที่อยู่ตรงข้ามกับด้านที่ยาวที่สุดจะเป็นมุมฉากเสมอ

- ถ้ารูปสามเหลี่ยม ABC มีด้านตรงข้ามมุม A, B และ C ยาว a, b และ c หน่วยตามลำดับ และ $c^2 = a^2 + b^2$ จะได้ว่า รูปสามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยมีด้านที่ยาว c หน่วยเป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก ข้อความคาดการณ์นี้เป็นจริงตามบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสที่ว่า สำหรับรูปสามเหลี่ยมใด ๆ ถ้ากำลังสองของความยาวของด้านด้านหนึ่งเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านอีกสองด้าน แล้วรูปสามเหลี่ยมนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสเป็นการนำผลของทฤษฎีบทพีทาโกรัสมาเป็นเหตุ และนำเหตุมาเป็นผล ซึ่งอธิบายได้ดังนี้



- ข้อความในทฤษฎีบทพีทาโกรัส และข้อความในบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสว่า ข้อความใดเป็นเหตุหรือสิ่งที่กำหนดให้ และข้อความใดเป็นผล ซึ่งจะเห็นว่า ส่วนที่เป็นเหตุของทฤษฎีบทคือ ส่วนที่เป็นผลของบทกลับ ส่วนที่เป็นผลของทฤษฎีบทคือส่วนที่เป็นเหตุของบทกลับ

2. นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด

10. ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบกิจกรรม บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรม บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติงานรายบุคคล - แบบประเมินพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม	ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

นางสุภาวดี แสงวณิช

บันทึกผลหลังการสอน

1. นักเรียนจำนวน..... คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

2. ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

()

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

- ☐ ครบถ้วนและถูกต้อง
- ☐ ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

2. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา

- ☐ สอดคล้อง
- ☐ ยังไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

- ☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- ☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4. สื่อการเรียนรู้

- ☐ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้
- ☐ ยังไม่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. การประเมินผลการเรียนรู้

- ☐ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้
- ☐ ยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ
()

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการโรงเรียน
()

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน
()

บทที่ 1	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สาระ การวัดและเรขาคณิต มาตรฐาน ค2.2 ม.2/5	กิจกรรม บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....	คะแนน
--	--	--	------------------

คำชี้แจง กิจกรรม บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส ประกอบหนังสือเรียนหน้า 32-33

อุปกรณ์

- ❖ โพรแทรกเตอร์
- ❖ ไม้บรรทัด
- ❖ วงเวียน

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

แลกเปลี่ยนผลที่ได้จากการสร้างและวัดกับเพื่อน แล้วเติมตารางให้สมบูรณ์

ชุดที่	a	b	c	a^2+b^2	c^2	$a^2+b^2 = c^2$ หรือไม่		ขนาด ของ $\hat{A}\hat{C}\hat{B}$ (องศา)	ΔABC เป็น รูปสามเหลี่ยม มุมฉากหรือไม่	
						เท่า	ไม่เท่า		เป็น	ไม่เป็น
1	12	9	15							
2	12	6	13							
3	4	7.5	8.5							
4	12	12	18							
5	16.5	7.5	18							
6	3.5	12	12.5							

ชื่อ.....เลขที่.....

ชื่อ.....เลขที่.....

ชื่อ.....เลขที่.....

ชื่อ.....เลขที่.....

ชื่อ.....เลขที่.....

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม				ความสนใจ				การแสดงความคิดเห็น				การตอบคำถาม				การยอมรับฟังคนอื่น				ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้				สรุปผลการประเมินผ่าน / ไม่ผ่าน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม.....

ใบงาน/ใบกิจกรรม.....

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล สมาชิกกลุ่ม	พฤติกรรม																				รวม
		ความร่วมมือ				การแสดง ความคิดเห็น				การรับฟัง ความคิดเห็น				ความตั้งใจใน การทำงาน				การมีส่วนร่วม ในการ อภิปราย				
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์ ☐ การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

สรุป ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

บทที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	ภาคเรียนที่ 1	รวม 8 ชั่วโมง
กิจกรรมเรื่อง การประยุกต์ของทฤษฎีบทพีทาโกรัส	รายวิชา คณิตศาสตร์ 3	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
ชื่อผู้สอน	วันที่	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 2.2 ม.2/5 เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์ของบทเรียน

13. นักเรียนสามารถนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหา
14. นักเรียนสามารถนำบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

บทกลับเป็นทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นทฤษฎีบทที่ใช้เพื่อบอกว่ารูปสามเหลี่ยมใด ๆ ที่กำลังสองของความยาวของด้านด้านหนึ่ง เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านอีกสองด้าน แล้วรูปสามเหลี่ยมนั้นจะเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

9. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมที่กำหนดความยาวของด้านทั้งสามมาให้ รูปใดเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

ทักษะกระบวนการ (P)

7. นักเรียนสามารถนำบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสมาใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

16. การแก้ปัญหา
17. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
18. การเชื่อมโยง
19. การให้เหตุผล
20. การคิดสร้างสรรค์

เจตคติ (A)

7. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต | ☒ มีวินัย | ☒ ใฝ่เรียนรู้ |
| ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☐ รักความเป็นไทย | ☐ มีจิตสาธารณะ |

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|--|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☒ ความสามารถในการคิด |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | ☒ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

6.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

- | |
|--|
| ☒ Reading (อ่านออก) |
| ☒ (W) Riting (เขียนได้) |
| ☒ (A) Rithmetics (คิดเลขเป็น) |
| ☒ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) |
| ☐ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) |
| ☐ ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding) |
| ☒ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) |
| ☐ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy) |
| ☒ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) |
| ☒ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning) |
| ☒ ทักษะการเปลี่ยนแปลง (Change) |

6.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

- | |
|---|
| ☒ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว |
| ☒ การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง |

- ☒ ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- ☒ การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต(Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้(Accountability)
- ☒ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

6.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ
- ☒ คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ☒ คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

7. การบูรณาการ

- ☐ โครงการสถานศึกษาพอเพียง
- ☒ โครงการโรงเรียนคุณธรรม
- ☐ อาเซียนศึกษา
- ☒ คุณธรรม ค่านิยม ๑๒ ประการ
- ☐ อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

8. การสร้างหรือออกแบบสื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อหลัก

20. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

แหล่งเรียนรู้ในหรือนอกสถานที่

8. ห้องสมุดโรงเรียน

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ขั้นที่ 1 ชี้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) (15 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนข้อความในทฤษฎีบทพีทาโกรัส และข้อความในบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสว่า ข้อความใดเป็นเหตุหรือสิ่งที่กำหนดให้ และข้อความใดเป็นผล ซึ่งจะเห็นว่า ส่วนที่เป็นเหตุของทฤษฎีบทคือส่วนที่เป็นผลของบทกลับ ส่วนที่เป็นผลของทฤษฎีบทคือส่วนที่เป็นเหตุของบทกลับ ดังนี้

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส มีเหตุและผลดังนี้

เหตุ: มีรูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งเป็นมุมฉาก

ผล : กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉากของรูปสามเหลี่ยม

บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส มีเหตุและผลดังนี้

เหตุ: กำลังสองของความยาวของด้านด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่ง เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านอีกสองด้านของรูปสามเหลี่ยมนั้น

ผล : รูปสามเหลี่ยมนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

2. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 1-3 ในหนังสือเรียนหน้า 34-36 พร้อมทั้งครูและนักเรียนอาจร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับคำถามชวนคิด 1.4 ในหนังสือเรียนหน้า 36 เมื่อ a , b และ c แทนความยาวของด้านตรงข้ามมุม A , B และ C ของรูปสามเหลี่ยม ABC ตามลำดับ อยากทราบว่า

1) ถ้า $c^2 < a^2 + b^2$ แล้ว $\hat{ACB}$ จะมีขนาดมากกว่าหรือน้อยกว่า 90°

2) ถ้า $c^2 > a^2 + b^2$ แล้ว $\hat{ACB}$ จะมีขนาดมากกว่าหรือน้อยกว่า 90°

จากนั้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.2 หน้า 37-38

ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (Students' self learning) (30 นาที)

1. นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัด 1.2 ในหนังสือเรียนหน้า 37-38 เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียน

2. ครูสังเกตนักเรียนทุกคนอย่างทั่วถึงและบันทึกแนวคิดของนักเรียน นอกจากนั้นครูอาจกระตุ้นนักเรียนให้แก้ปัญหาร่วมกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole class discussion and comparison) (10 นาที)

ครูขออาสาสมัครเป็นตัวแทนนักเรียนออกมาหน้าชั้นเพื่อเขียนแสดงวิธีการแก้ปัญหา และอภิปรายแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน โดยหากนักเรียนคนใดมีวิธีการคิดที่แตกต่าง ให้ออกมาแสดงวิธีหน้าชั้นเรียนทำให้เพื่อนร่วมชั้นตรวจสอบเพื่อดูแนวคิดที่หลากหลายของนักเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summing up by connecting students' emergent mathematical ideas) (5 นาที)

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็น บทกลับเป็นทฤษฎีบทพีทาโกรัสเป็นทฤษฎีบทที่ใช้เพื่อบอกว่ารูปสามเหลี่ยมใด ๆ ที่กำลังสองของความยาวของด้านด้านหนึ่ง เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านอีกสองด้าน แล้วรูปสามเหลี่ยมนั้นจะเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

2. นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด

10. ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. แบบฝึกหัด 1.2 จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้น ม.2 เล่ม 1 สสวท.

11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
ตรวจแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด 1.2	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติงานรายบุคคล	ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

บันทึกผลหลังการสอน

1. นักเรียนจำนวน..... คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

2. ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

()

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

- ☐ ครบถ้วนและถูกต้อง
- ☐ ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

2. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา

- ☐ สอดคล้อง
- ☐ ยังไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

- ☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- ☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4. สื่อการเรียนรู้

- ☐ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้
- ☐ ยังไม่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. การประเมินผลการเรียนรู้

- ☐ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้
- ☐ ยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ
()

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการโรงเรียน
()

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน
()

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม				ความสนใจ				การแสดงความคิดเห็น				การตอบคำถาม				การยอมรับฟังคนอื่น				ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้				สรุปผลการประเมินผ่าน / ไม่ผ่าน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

บทที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	ภาคเรียนที่ 1	รวม 8 ชั่วโมง
กิจกรรมเรื่อง การนำความรู้บทพีทาโกรัสและ บทกลับไปใช้ในชีวิตจริง	รายวิชา คณิตศาสตร์ 3	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
ชื่อผู้สอน	วันที่	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 2.2 ม.2/5 เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์ของบทเรียน

15. นักเรียนสามารถนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหา
16. นักเรียนสามารถนำบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

บทกลับเป็นทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นทฤษฎีบทที่ใช้เพื่อบอกว่ารูปสามเหลี่ยมใด ๆ ที่กำลังสองของความยาวของด้านด้านหนึ่ง เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านอีกสองด้าน แล้วรูปสามเหลี่ยมนั้นจะเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

10. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมที่กำหนดความยาวของด้านทั้งสามมาให้ รูปใดเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

ทักษะกระบวนการ (P)

8. นักเรียนสามารถนำบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสมาใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

21. การแก้ปัญหา
22. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
23. การเชื่อมโยง
24. การให้เหตุผล
25. การคิดสร้างสรรค์

เจตคติ (A)

8. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต | ☒ มีวินัย | ☒ ใฝ่เรียนรู้ |
| ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☐ รักความเป็นไทย | ☐ มีจิตสาธารณะ |

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|--|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☒ ความสามารถในการคิด |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | ☒ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

6.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

- | |
|--|
| ☒ Reading (อ่านออก) |
| ☒ (W) Riting (เขียนได้) |
| ☒ (A) Rithmetics (คิดเลขเป็น) |
| ☒ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) |
| ☐ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) |
| ☐ ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding) |
| ☒ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) |
| ☐ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy) |
| ☒ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) |
| ☒ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning) |
| ☒ ทักษะการเปลี่ยนแปลง (Change) |

6.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

- | |
|---|
| ☒ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว |
| ☒ การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง |

- ☒ ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- ☒ การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต(Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้(Accountability)
- ☒ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

6.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ
- ☒ คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การขึ้นนำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ☒ คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

7. การบูรณาการ

- ☐ โครงการสถานศึกษาพอเพียง
- ☒ โครงการโรงเรียนคุณธรรม
- ☐ อาเซียนศึกษา
- ☒ คุณธรรม ค่านิยม ๑๒ ประการ
- ☐ อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

8. การสร้างหรือออกแบบสื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อหลัก

21. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
22. บัตรภาพประกอบกิจกรรมน้องตำลึงหลง

แหล่งเรียนรู้ในหรือนอกสถานที่

9. ห้องสมุดโรงเรียน

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) (20 นาที)

1. ครูทบทวนทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสให้นักเรียน
2. จากนั้นครูใช้ “กิจกรรมท้ายบท : น้องตำลึงหลง” ในหนังสือเรียน หน้า 40 เพื่อให้นักเรียนทั้ง

ชั้นเรียนได้ฝึกการนำความรู้ที่เรียนมาไปใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งในกิจกรรมนี้ ครูอาจชี้ประเด็นให้นักเรียนเห็นว่า ในชีวิตจริงนั้น ในกรณีที่ข้อมูลที่ให้นั้นไม่เพียงพอที่จะตรวจสอบโดยใช้บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส ได้ว่ารูปสามเหลี่ยมที่พบเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากจริงหรือไม่ แต่สังเกตเห็นว่ารูปดังกล่าวมีมุมมุม

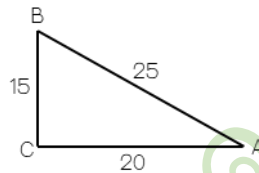
หนึ่งที่มีขนาดใกล้เคียงกับขนาดของมุมฉาก ก็อาจสมมติให้รูปดังกล่าวเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เพื่อให้สามารถแก้ปัญหานั้น ๆ ได้

2. ครูติดบัตรภาพประกอบกิจกรรมน้องต้าพลัดหลง บนกระดาน แล้วให้นักเรียนทั้งชั้นเรียนได้ช่วยกันพาน้องต้าไปหาคุณแม่ด้วยเส้นทางที่ใกล้ที่สุด ตามกิจกรรมท้ายบท : น้องต้าพลัดหลง ผีการนำความรู้ที่เรียนมาไปใช้ในการแก้ปัญหาร่วมกัน

3. ครูให้นักเรียนทำ ใบงาน บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส จากนั้นขอตัวแทนนักเรียนออกมาแสดงวิธีการหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหาว่าเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่ แล้วให้เพื่อน ๆ ในชั้นเรียนร่วมกันตรวจสอบแนวคิด

$\triangle ABC$ มีด้านยาว 15 หน่วย 20 หน่วย และ 25 หน่วย ดังรูป

อยากรทราบว่า $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่



4. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อทบทวนความรู้ที่เรียนมาในบทที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส นำไปใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (Students' self learning) (20 นาที)

นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

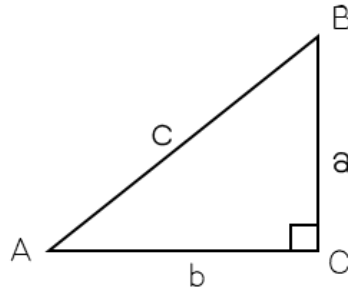
ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole class discussion and comparison) (10 นาที)

ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบคำตอบเกี่ยวกับแนวคิดในการแก้ปัญหาในแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถทราบข้อมูลย้อนกลับได้ทันทีว่ามีความเข้าใจบทเรียนเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสมากน้อยเพียงใด

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summing up by connecting students' emergent mathematical ideas) (10 นาที)

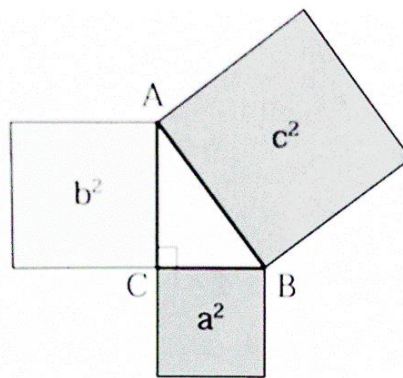
1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็นต่อไปนี้

- ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก



เมื่อ c แทนความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก
 a และ b แทนความยาวของด้านประกอบมุมฉากแต่ละด้าน
 จะได้ $c^2 = a^2 + b^2$

สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉาก
 เท่ากับผลบวกของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก



- บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับรูปสามเหลี่ยมใด ๆ ถ้ากำลังสองของความยาว
 ของด้านด้านหนึ่งเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านอีกสองด้าน แล้วรูปสามเหลี่ยมนั้นเป็น
 รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

2. นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด

10. ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบงาน บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส
2. แบบทดสอบหลังเรียน

11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
ตรวจใบงาน	ใบงาน บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติงานรายบุคคล	ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

นางสาวจิตต์ เสงี่ยมอยู่

บันทึกผลหลังการสอน

1. นักเรียนจำนวน..... คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

2. ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

()

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

- ☐ ครบถ้วนและถูกต้อง
- ☐ ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

2. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา

- ☐ สอดคล้อง
- ☐ ยังไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

- ☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- ☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4. สื่อการเรียนรู้

- ☐ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้
- ☐ ยังไม่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. การประเมินผลการเรียนรู้

- ☐ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้
- ☐ ยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

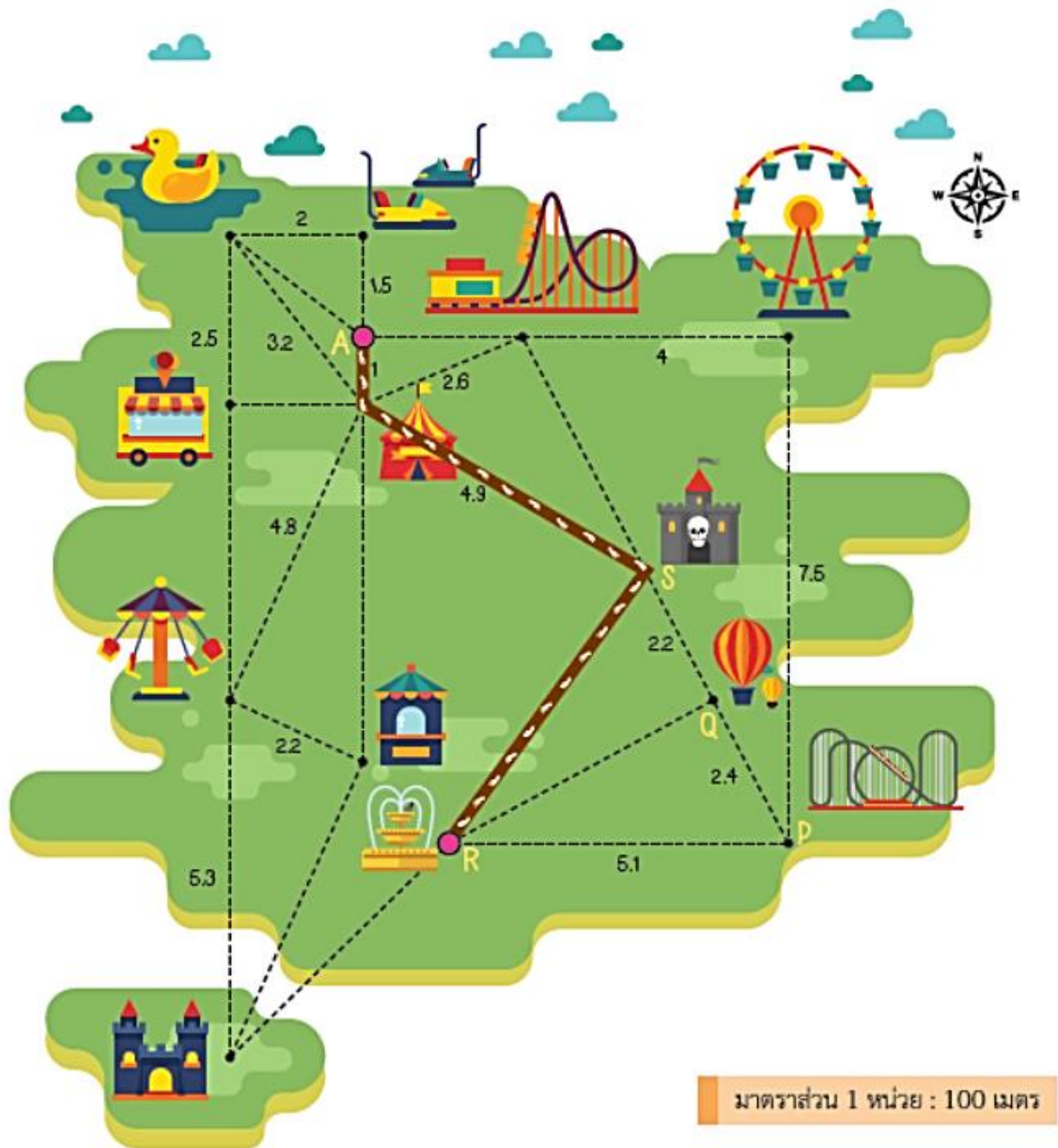
.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ
()

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการโรงเรียน
()

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน
()

เฉลยกิจกรรมทำยบท : น้องต้าพลัดหลง



(จาก คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1(หน้า 56), โดย สสวท.)

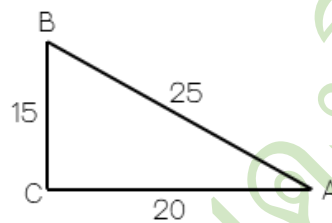
บทที่ 1	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สาระ การวัดและเรขาคณิต มาตรฐาน ค2.2 ม.2/5	ใบงาน บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส	คะแนน
	ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....		



บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส คือ

คำชี้แจงให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ

$\triangle ABC$ มีด้านยาว 15 หน่วย 20 หน่วย และ 25 หน่วย ดังรูป



อยากรู้ว่า $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่

วิธีทำ

นางสาวกานดา

Handwriting practice lines with a large green watermark reading 'Handwriting' diagonally across the page.

Handwriting practice lines with a large green watermark reading 'Handwriting' diagonally across the page.

Handwriting practice lines with a large green 'H' watermark.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

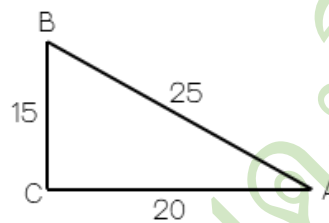
บทที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สาระ การวัดและเรขาคณิต มาตรฐาน ค2.2 ม.2/5	ใบงาน บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....	คะแนน
---	---	------------------



บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส คือ สำหรับรูปสามเหลี่ยมใดๆ ถ้ากำลังสองของความยาวของด้านด้านหนึ่งเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านอีกสองด้าน แล้วรูปสามเหลี่ยมนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ

$\triangle ABC$ มีด้านยาว 15 หน่วย 20 หน่วย และ 25 หน่วย ดังรูป



อยากรทราบว่า $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่

วิธีทำ

จากรูป ให้ $a = 15$ $b = 20$ $c = 25$

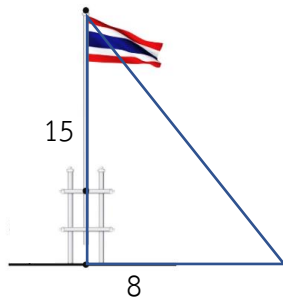
จะได้ $a^2 = 225$ $b^2 = 400$ $c^2 = 625$

และ $a^2 + b^2 = 225 + 400 = 625$

ดังนั้น $c^2 = a^2 + b^2$

โดยบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส สรุปได้ว่า $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

8. เสาธงสูง 15 เมตร ต้องการโยงเชือกจากยอดเสาธงลงมาผูกติดกับพื้นดินห่างจากฐานเสาธง 8 เมตร ต้องใช้เชือกยาวกี่เมตร



- ก. 7 เมตร
- ข. 15 เมตร
- ค. 17 เมตร
- ง. 23 เมตร

9. กำหนดความยาวของด้านประกอบมุมฉากยาว 9 และ 40 หน่วย ตามลำดับ ความยาวของด้านที่เหลือเป็นเท่าใด

- ก. 31 หน่วย
- ข. 41 หน่วย
- ค. 49 หน่วย
- ง. 54 หน่วย

10. รูปสามเหลี่ยมมุมฉากรูปหนึ่งมีด้านประกอบมุมฉากยาว 7 และ 24 หน่วย เส้นรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมนี้ยาวเท่าไร

- ก. 24 หน่วย
- ข. 31 หน่วย
- ค. 49 หน่วย
- ง. 56 หน่วย

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

บทที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. ง | 2. ง | 3. ก | 4. ค | 5. ง |
| 6. ก | 7. ข | 8. ค | 9. ข | 10. ง |

นางสุภาวดี แสงวันดี

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม				ความสนใจ				การแสดงความคิดเห็น				การตอบคำถาม				การยอมรับฟังคนอื่น				ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้				สรุปผลการประเมินผ่าน / ไม่ผ่าน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

นางสาวจิต แสงวณิช



แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชาคณิตศาสตร์ 3 รหัสวิชา ค22101



ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2569

จัดทำโดย นางสาววดี แดงวิบูลย์

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

โรงเรียน สตรีศึกษา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชา คณิตศาสตร์ 3 รหัสวิชา ค22101 จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้เขียนได้เขียนแผนโดยยึดหลักสูตรแกน การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 6 หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 60 แผน เวลาเรียน 60 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปริซึมและทรงกระบอก

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สมบัติของเลขยกกำลัง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 พหุนาม

ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ จะประกอบด้วย จุดประสงค์ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) สื่อการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลที่หลากหลายวิธีการ เน้นการวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง และ บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ทั้งนี้แผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ควบคู่กับการใช้หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาย่อยอย่างเป็นคณิตศาสตร์ เกิดทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต ในศตวรรษที่ 21 หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ และเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนา คุณภาพ และมาตรฐานการศึกษาของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

สุภาวดี แดงวิบูลย์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	ภาคเรียนที่ 1	รวม 13 ชั่วโมง
กิจกรรมเรื่อง จำนวนตรรกยะ	รายวิชา คณิตศาสตร์ 3	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
ชื่อผู้สอน	วันที่	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
ตัวชี้วัด ค 1.1 ม.2/2 เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์ของบทเรียน

1. นักเรียนสามารถจำแนกจำนวนจริงได้ว่าจำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ จำนวนใดเป็นจำนวนอตรรกยะ
2. นักเรียนสามารถเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน
3. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนจริง
4. นักเรียนสามารถหารากที่สองและหารากที่สามของจำนวนตรรกยะ
5. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาโดยสมบัติของจำนวนจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

จำนวนจริงจำนวนหนึ่งจะต้องเป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น
จำนวนตรรกยะเป็นจำนวนที่สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของเศษส่วน $\frac{a}{b}$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม และ $b \neq 0$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของจำนวนตรรกยะ

ทักษะกระบวนการ (P)

1. นักเรียนสามารถเขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำ

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1. การแก้ปัญหา
2. การเชื่อมโยง
3. การให้เหตุผล
4. การคิดสร้างสรรค์

เจตคติ (A)

1. นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต | ☒ มีวินัย | ☒ ใฝ่เรียนรู้ |
| ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☐ รักความเป็นไทย | ☐ มีจิตสาธารณะ |

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|--|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☒ ความสามารถในการคิด |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☒ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

6.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

- | |
|--|
| ☒ Reading (อ่านออก) |
| ☒ (W) Riting (เขียนได้) |
| ☒ (A) Rithmetics (คิดเลขเป็น) |
| ☒ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) |
| ☐ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) |
| ☐ ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding) |
| ☒ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) |
| ☐ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy) |
| ☒ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) |
| ☐ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning) |
| ☒ ทักษะการเปลี่ยนแปลง (Change) |

6.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

- | |
|---|
| ☒ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว |
| ☒ การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง |

- ☒ ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- ☒ การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต(Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้(Accountability)
- ☒ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

6.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ
- ☒ คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การเรียนรู้ตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ☒ คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

7. การบูรณาการ

- ☐ โครงการสถานศึกษาพอเพียง
- ☒ โครงการโรงเรียนคุณธรรม
- ☐ อาเซียนศึกษา
- ☒ คุณธรรม ค่านิยม ๑๒ ประการ
- ☐ อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

8. การสร้างหรือออกแบบสื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อหลัก

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

แหล่งเรียนรู้ในหรือนอกสถานที่

1. ห้องสมุดโรงเรียน

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) (10 นาที)

1. ครูทักทายนักเรียน สนทนาเพื่อทบทวนความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ เลขยกกำลัง เศษส่วนและทศนิยม จากนั้นพูดคุยเกี่ยวกับ จำนวนที่นักเรียนเคยทราบมาแล้วว่าจำนวน เช่น 0, 1, 5, -7, $\frac{2}{3}$, $-\frac{3}{5}$, $\frac{7}{11}$, และ $-\frac{31}{12}$ เป็นจำนวนที่สามารถเขียนให้อยู่ในรูป $\frac{a}{b}$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม และ $b \neq 0$ ในทางคณิตศาสตร์เรียกจำนวนเหล่านี้ว่า จำนวนตรรกยะ

2. จากนั้น เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน บทที่ 2 เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (Students' self learning) (30 นาที)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ครูตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียน บทที่ 2 เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง (หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้น ม.2 เล่ม 1 สสวท. หน้า 50) เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องและเพียงพอที่จะเรียนเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส เมื่อทำเสร็จครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบคำตอบ
3. จากนั้น ครูอธิบายความหมายของจำนวนตรรกยะ

จำนวนตรรกยะ คือ จำนวนที่เขียนแทนได้ด้วยเศษส่วน $\frac{a}{b}$
เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม และ $b \neq 0$

และถามเกี่ยวกับการเขียนจำนวนในรูปเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยม ว่านักเรียนสามารถเขียนจำนวนในรูปเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมได้อย่างไร ร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการนำตัวส่วนไปหารตัวเศษ พร้อมทั้งอธิบายด้วยการยกตัวอย่าง ในหนังสือเรียนหน้า 51 ให้นักเรียนสังเกตคำตอบที่ได้ จากการนำตัวส่วนไปหารตัวเศษของ $\frac{9}{4}$ และ $-\frac{7}{11}$ ซึ่งผลลัพธ์ออกมาในรูปของทศนิยมซ้ำ

4. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น กลุ่มละ 3-5 คน ทำใบงาน เขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยม
5. ครูสังเกตนักเรียนทุกคนอย่างทั่วถึงและบันทึกแนวคิดของนักเรียน นอกจากนั้นครูอาจกระตุ้นนักเรียนให้แก้ปัญหาร่วมกัน และใช้คำถามกระตุ้นให้เกิดการสังเกตร่วมกันว่าคำตอบทศนิยมที่ได้มีลักษณะอย่างไร

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole class discussion and comparison) (15 นาที)

1. ครูเลือกนักเรียนมาแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาใบงาน เขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยม หน้าชั้นเรียน ครูควรให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกันถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้น เช่น นักเรียนอาจเข้าใจคลาดเคลื่อนว่า ทศนิยมซ้ำศูนย์ไม่ใช่ทศนิยมซ้ำ หรือนักเรียนอาจเข้าใจคลาดเคลื่อนว่า จำนวนที่ไม่ได้อยู่ในรูปเศษส่วน เช่น 1.2 หรือ 7 ไม่เป็นจำนวนตรรกยะ
2. ครูและนักเรียนตรวจสอบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียนเกี่ยวกับทศนิยมซ้ำ ช่วยกันจัดกลุ่มทศนิยมซ้ำเป็นสองกลุ่มได้ดังนี้ 1) ทศนิยมซ้ำศูนย์ และ 2) ทศนิยมซ้ำที่ไม่ใช่ทศนิยมซ้ำศูนย์
3. เมื่อแต่ละกลุ่มนำเสนอแนวคิด ได้เปิดโอกาสให้เพื่อนได้ซักถามข้อสงสัย ก่อนเชื่อมโยงไปสู่ข้อสรุปเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summing up by connecting students' emergent mathematical ideas) (5 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็นต่อไปนี้

- จำนวนตรรกยะ คือ จำนวนที่เขียนแทนได้ด้วยเศษส่วน $\frac{a}{b}$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม และ $b \neq 0$

- การเขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำโดยการนำตัวส่วนไปหารตัวเศษ

- การจัดกลุ่มทศนิยมซ้ำเป็นสองกลุ่มได้ดังนี้ 1) ทศนิยมซ้ำศูนย์ และ 2) ทศนิยมซ้ำที่ไม่ใช่ทศนิยมซ้ำศูนย์ เชื่อมโยงไปสู่ ตัวอย่างในหนังสือเรียนหน้า 52

- 1) $\frac{5}{8} = 0.625000... \text{ หรือ } 0.625\dot{0}$
- 2) $\frac{7}{15} = 0.4666... \text{ หรือ } 0.4\dot{6}$
- 3) $-\frac{50}{33} = -1.515151... \text{ หรือ } -1.\dot{5}1$
- 4) $\frac{11}{37} = 0.297297297... \text{ หรือ } 0.\dot{2}9\dot{7}$
- 5) $-\frac{83}{275} = -0.30181818... \text{ หรือ } -0.301\dot{8}$

2. นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด

10. ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. ใบงาน เขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยม

11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียน	ประเมินตามสภาพจริง
ตรวจใบงาน	ใบงาน เขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

นางสาวจิราวรรณ บุญดี

บันทึกผลหลังการสอน

1. นักเรียนจำนวน..... คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

2. ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

()

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

- ☐ ครบถ้วนและถูกต้อง
- ☐ ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

2. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา

- ☐ สอดคล้อง
- ☐ ยังไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

- ☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- ☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4. สื่อการเรียนรู้

- ☐ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้
- ☐ ยังไม่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. การประเมินผลการเรียนรู้

- ☐ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้
- ☐ ยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ
()

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการโรงเรียน
()

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน
()

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. ง | 2. ก | 3. ข | 4. ค | 5. ง |
| 6. ก | 7. ข | 8. ค | 9. ข | 10. ก |

นางสาวจิต งามบุญชัย

บทที่ 2	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	ใบงาน เขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยม	คะแนน
สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค 1.1 ม.2/2	ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....		

คำชี้แจงให้นักเรียนเขียนเศษส่วนต่อไปนี้อยู่ในรูปทศนิยม

$$1. \quad \frac{7}{11}$$

วิธีทำ

2. $\frac{5}{20}$

วิธีทำ

3. $-\frac{7}{4}$

วิธีทำ

4. $\frac{1}{3}$

วิธีทำ

ชื่อ.....เลขที่.....

ชื่อ.....เลขที่.....

ชื่อ.....เลขที่.....

ชื่อ.....เลขที่.....

ชื่อ.....เลขที่.....

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม				ความสนใจ				การแสดงความ ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น				ทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้				สรุปผลการประเมิน ผ่าน / ไม่ผ่าน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม.....

ใบงาน/ใบกิจกรรม.....

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล สมาชิกกลุ่ม	พฤติกรรม																		รวม		
		ความร่วมมือ				การแสดง ความคิดเห็น				การรับฟัง ความคิดเห็น				ความตั้งใจใน การทำงาน				การมีส่วนร่วมในการ อภิปราย				
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3		2	1
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

สรุป ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	ภาคเรียนที่ 1	รวม 13 ชั่วโมง
กิจกรรมเรื่อง ทศนิยมซ้ำกับเศษส่วน	รายวิชา คณิตศาสตร์ 3	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
ชื่อผู้สอน	วันที่	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 1.1 ม.2/2 เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์ของบทเรียน

- นักเรียนสามารถจำแนกจำนวนจริงได้ว่าจำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ จำนวนใดเป็นจำนวนอตรรกยะ
- นักเรียนสามารถเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน
- นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนจริง
- นักเรียนสามารถหารากที่สองและหารากที่สามของจำนวนตรรกยะ
- นักเรียนสามารถแก้ปัญหาโดยสมบัติของจำนวนจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

จำนวนจริงจำนวนหนึ่งจะต้องเป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

จำนวนตรรกยะเป็นจำนวนที่สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของเศษส่วน $\frac{a}{b}$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม และ $b \neq 0$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

- นักเรียนสามารถยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะ

ทักษะกระบวนการ (P)

- นักเรียนสามารถเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

- การแก้ปัญหา
- การเชื่อมโยง
- การให้เหตุผล
- การคิดสร้างสรรค์

เจตคติ (A)

2. นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ☐ ซื่อสัตย์สุจริต ☒ มีวินัย ☒ ใฝ่เรียนรู้
☐ อยู่อย่างพอเพียง ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน ☐ รักความเป็นไทย ☐ มีจิตสาธารณะ

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ☒ ความสามารถในการสื่อสาร ☒ ความสามารถในการคิด
☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

6.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

- ☒ Reading (อ่านออก)
☒ (W) Riting (เขียนได้)
☒ (A) Rithmetics (คิดเลขเป็น)
☒ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving)
☐ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)
☐ ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding)
☒ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership)
☐ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy)
☒ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy)
☐ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning)
☒ ทักษะการเปลี่ยนแปลง (Change)

6.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว
☒ การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง

- ☒ ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- ☒ การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต(Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้(Accountability)
- ☒ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

6.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ
- ☒ คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ☒ คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

7. การบูรณาการ

- ☐ โครงการสถานศึกษาพอเพียง
- ☒ โครงการโรงเรียนคุณธรรม
- ☐ อาเซียนศึกษา
- ☒ คุณธรรม ค่านิยม ๑๒ ประการ
- ☐ อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

8. การสร้างหรือออกแบบสื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อหลัก

2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

แหล่งเรียนรู้ในหรือนอกสถานที่

2. ห้องสมุดโรงเรียน

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ขั้นที่ 1 ชี้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) (20 นาที)

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับความหมายของจำนวนตรรกยะ และสามารถบอกได้ว่า จำนวนที่นักเรียนรู้จักมาแล้ว ซึ่งอาจอยู่ในรูปของจำนวนเต็ม เศษส่วน หรือทศนิยมซ้ำ เป็นจำนวนตรรกยะหรือไม่
2. ครูยกตัวอย่างทศนิยมทั้งทศนิยมซ้ำศูนย์ และทศนิยมซ้ำที่ไม่ใช่ทศนิยมซ้ำศูนย์ เช่น $\frac{5}{8} = 0.625000\dots$ หรือ $0.625\dot{0}$, $\frac{7}{15} = 0.4666\dots$ หรือ $0.4\dot{6}$ เพื่อทบทวน

3. ครูแนะนำการเขียนทศนิยมซ้ำอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ทศนิยมซ้ำศูนย์ให้อยู่ในรูปเศษส่วน ให้ครอบคลุม ทศนิยมซ้ำหนึ่งตัว ทศนิยมซ้ำสองตัว ทศนิยมที่มีทั้งส่วนที่ไม่ซ้ำและส่วนที่ซ้ำต่าง ๆ รวมถึงทศนิยมซ้ำที่มี เลขโดดเหมือนกัน แต่มีส่วนที่ไม่ซ้ำและส่วนที่ซ้ำต่างกันเป็นคู่ ๆ เช่น $0.7\bar{8}2$ กับ $0.78\bar{2}$ จากนั้นครู ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ตัวอย่างที่ 1 ในหนังสือเรียนหน้า 53 และตัวอย่างที่ 2 ในหนังสือเรียนหน้า 54

ตัวอย่างที่ 1 จงเขียน $0.\bar{6}$ ให้อยู่ในรูปเศษส่วน

วิธีทำ ให้ $N = 0.\bar{6}$

ดังนั้น $N = 0.666... \dots\dots\dots (1)$

$(1) \times 10 ;$

จะได้ $10N = 10 \times 0.666...$

หรือ $10N = 6.666... \dots\dots\dots (2)$

$(2) - (1) ;$

จะได้ $10N - N = 6.666 - 0.666$

$$9N = 6$$

ดังนั้น $N = \frac{6}{9}$

แต่ $N = 0.\bar{3}$ นั่นคือ $N = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$

นั่นคือ $0.\bar{6} = \frac{6}{9}$ หรือ $\frac{2}{3}$

ตอบ $\frac{2}{3}$

ตัวอย่างที่ 2 จงเขียน $0.7\bar{2}5$ ให้อยู่ในรูปเศษส่วน

วิธีทำ ให้ $N = 0.7\bar{2}5$

ดังนั้น $N = 0.7252525... \dots\dots\dots (1)$

$(1) \times 1,000 ;$

จะได้ $1,000N = 1,000 \times 7252525...$

หรือ $1,000N = 725.252525... \dots\dots\dots (2)$

$(1) \times 10 ;$

จะได้ $10N = 10 \times 0.7252525...$

หรือ $10N = 7.252525... \dots\dots\dots (3)$

$(2) - (3) ;$

จะได้ $1,000N - 10N = (725.2525...) - (7.2525...)$

$$990N = 718$$

$$\begin{array}{lcl} \text{ดังนั้น} & N & = \frac{718}{990} \\ \text{นั่นคือ} & 0.7\dot{2}\dot{5} & = \frac{718}{990} \quad \text{หรือ} \quad \frac{359}{495} \end{array}$$

$$\text{ตอบ} \quad \frac{359}{495}$$

4. ครูให้นักเรียนฝึกการเขียนทศนิยมซ้ำที่ตัวซ้ำไม่ใช่ศูนย์ให้อยู่ในรูปเศษส่วน โดยทำใบงาน ทศนิยมซ้ำกับเศษส่วน เพื่อนำไปสู่การเขียนทศนิยมซ้ำเป็นเศษส่วนได้อย่างรวดเร็ว

ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (Students' self learning) (25 นาที)

1. นักเรียนทุกคน ทำใบงาน ทศนิยมซ้ำกับเศษส่วน
2. ครูสังเกตนักเรียนทุกคนอย่างทั่วถึงและบันทึกแนวคิดของนักเรียน นอกจากนั้นครูอาจกระตุ้นนักเรียนให้แก้ปัญหาร่วมกัน ในเรื่องการเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน ครูควรถามคำถามนักเรียนเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดข้อสังเกตเกี่ยวกับกรณี $0.\dot{9}$ โดยนักเรียนควรสรุปเพิ่มเติมได้ว่า $0.\dot{9} = \frac{9}{9}$ หรือ $0.\dot{9} = 1$

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole class discussion and comparison) (10 นาที)

1. ครูเลือกนักเรียนออกมาหน้าชั้นเพื่อเขียนแสดงวิธีการเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน ให้นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ที่พบจากข้อมูลในตาราง โดยพยายามให้นักเรียนอธิบายแนวคิดให้เพื่อนฟังมากที่สุด แล้วอภิปรายกันให้เข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปของการเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วนที่สังเกตเห็นจากการตอบ
2. ครูอภิปรายร่วมกันกับนักเรียนให้นักเรียนเห็นว่า สามารถเขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำได้ และเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้ และสามารถอภิปรายแนวคิดร่วมกันได้ว่า จำนวนตรรกยะ คือ จำนวนที่เขียนแทนได้ด้วยทศนิยมซ้ำ

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summing up by connecting students' emergent mathematical ideas) (5 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็นต่อไปนี้
 - จำนวนตรรกยะ คือ จำนวนที่เขียนแทนได้ด้วยทศนิยมซ้ำหรือเศษส่วน $\frac{a}{b}$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม และ $b \neq 0$
2. ครูฝึกประสบการณ์และตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในเรื่องจำนวนตรรกยะ โดยใช้แบบฝึกหัด 2.1 ข้อ 1 และข้อ 2 ในหนังสือเรียนหน้า 58 ให้นักเรียนทำการบ้าน
3. นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด

10. ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบงาน ทศนิยมซ้ำกับเศษส่วน
2. แบบฝึกหัด 2.1 จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้น ม.2 เล่ม 1 สสวท.

11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
ตรวจแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด 2.1	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
ตรวจใบงาน	ใบงาน ทศนิยมซ้ำกับเศษส่วน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินการสังเกต พฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล	ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

บันทึกผลหลังการสอน

1. นักเรียนจำนวน..... คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

2. ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

()

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

☐ ครบถ้วนและถูกต้อง

☐ ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

2. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา

☐ สอดคล้อง

☐ ยังไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4. สื่อการเรียนรู้

☐ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้

☐ ยังไม่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. การประเมินผลการเรียนรู้

☐ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

☐ ยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ
()

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการโรงเรียน
()

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน
()

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม				ความสนใจ				การแสดงความ ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น				ทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้				สรุปผลการประเมิน ผ่าน / ไม่ผ่าน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	ภาคเรียนที่ 1	รวม 13 ชั่วโมง
กิจกรรมเรื่อง จำนวนตรรกยะในชีวิตประจำวัน	รายวิชา คณิตศาสตร์ 3	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
ชื่อผู้สอน	วันที่	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 1.1 ม.2/2 เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์ของบทเรียน

- นักเรียนสามารถจำแนกจำนวนจริงได้ว่าจำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ จำนวนใดเป็นจำนวนอตรรกยะ
- นักเรียนสามารถเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน
- นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนจริง
- นักเรียนสามารถหารากที่สองและหารากที่สามของจำนวนตรรกยะ
- นักเรียนสามารถแก้ปัญหโดยสมบัติของจำนวนจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

จำนวนจริงจำนวนหนึ่งจะต้องเป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

จำนวนตรรกยะเป็นจำนวนที่สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของเศษส่วน $\frac{a}{b}$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม และ $b \neq 0$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

- นักเรียนสามารถยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะ

ทักษะกระบวนการ (P)

- นักเรียนสามารถแสดงได้ว่าจำนวนที่กำหนดให้เป็นจำนวนตรรกยะ
- นักเรียนสามารถใช้จำนวนตรรกยะแก้ปัญหในชีวิตจริง

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

- การแก้ปัญหา

10. การเชื่อมโยง
11. การให้เหตุผล
12. การคิดสร้างสรรค์

เจตคติ (A)

3. นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต | ☒ มีวินัย | ☒ ใฝ่เรียนรู้ |
| ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☐ รักความเป็นไทย | ☐ มีจิตสาธารณะ |

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|--|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☒ ความสามารถในการคิด |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | ☒ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☒ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

6.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

- | |
|--|
| ☒ Reading (อ่านออก) |
| ☒ (W) Riting (เขียนได้) |
| ☒ (A) Rithmetics (คิดเลขเป็น) |
| ☒ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) |
| ☐ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) |
| ☐ ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding) |
| ☒ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) |
| ☐ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy) |
| ☒ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) |
| ☐ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning) |
| ☒ ทักษะการเปลี่ยนแปลง (Change) |

6.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว
- ☒ การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง
- ☒ ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- ☒ การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต(Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้(Accountability)
- ☒ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

6.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ
- ☒ คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ☒ คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

7. การบูรณาการ

- ☐ โครงการสถานศึกษาพอเพียง
- ☒ โครงการโรงเรียนคุณธรรม
- ☐ อาเซียนศึกษา
- ☒ คุณธรรม ค่านิยม ๑๒ ประการ
- ☐ อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

8. การสร้างหรือออกแบบสื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อหลัก

3. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

4. แอปพลิเคชันจำนวน

แหล่งเรียนรู้ในหรือนอกสถานที่

3. ห้องสมุดโรงเรียน

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ขั้นที่ 1 ชี้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) (15 นาที)

1. ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในเรื่องจำนวนตรรกยะ จากการใช้แบบฝึกหัด 2.1 ข้อ 1 และข้อ 2 ในหนังสือเรียนหน้า 58 ที่ให้นักเรียนทำเป็นการบ้าน ครูและนักเรียนสนทนาถึงแนวคิดในการหาคำตอบ

2. เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้นในเรื่องจำนวนตรรกยะ และพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวน ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาในชวนคิด 2.1 ในหนังสือเรียน หน้า 55 โดยใช้แถบเส้นจำนวน แล้วขออาสาสมัครนักเรียนออกมาแสดงจุดบนเส้นจำนวน เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าจำนวนตรรกยะทุกจำนวนสามารถแทนได้ด้วยจุดบนเส้นจำนวน และไม่มีจำนวนตรรกยะที่มากที่สุดและน้อยที่สุด

3. ครูและนักเรียนสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้จำนวนตรรกยะในชีวิตประจำวัน ดังตัวอย่างสถานการณ์ที่ 1-4 ที่เสนอไว้ในหนังสือเรียน หน้า 56-57 จากนั้น ครูชี้ให้เห็นความจำเป็นและประโยชน์ของการใช้ค่าประมาณในชีวิตประจำวันประกอบกันด้วย และชวนให้นักเรียนค้นหาผลลัพธ์ของชวนคิด 2.3 ในหนังสือเรียนหน้า 57

4. ครูฝึกการแก้ไขปัญหาและตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในเรื่องจำนวนตรรกยะ โดยใช้แบบฝึกหัด 2.1 และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายแสดงเหตุผลประกอบคำตอบจากการทำแบบฝึกหัด 2.1 ข้อ 4, 5, 6 และ 7 ในหนังสือเรียน หน้า 58-59 ซึ่งอาจมีแนวคิดหรือวิธีการหาคำตอบด้วยทางเลือกหลากหลายรวมทั้งให้สามารถตัดสินใจแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อให้นักเรียนเห็นการใช้จำนวนตรรกยะในชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (Students' self learning) (30 นาที)

1. นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัด 2.1 ข้อ 4, 5, 6 และ 7 ในหนังสือเรียน หน้า 58-59 เพื่อฝึกประสบการณ์ ทดสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียน

2. ครูสังเกตนักเรียนทุกคนอย่างทั่วถึงและบันทึกแนวคิดของนักเรียน นอกจากนั้นครูอาจกระตุ้นนักเรียนให้แก้ปัญหาร่วมกัน และควรได้ข้อสังเกตว่า บางข้ออาจมีคำตอบได้มากกว่าหนึ่งคำตอบ

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole class discussion and comparison) (10 นาที)

ครูขออาสาสมัครเป็นตัวแทนนักเรียนออกมาหน้าชั้นเพื่อเขียนแสดงวิธีการแก้ปัญหา ให้นักเรียนยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างเพื่อตอบคำถาม และอภิปรายเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน โดยหากนักเรียนคนใดมีวิธีการคิดที่แตกต่าง ให้ออกมาแสดงวิธีการหาคำตอบหน้าชั้นเรียนทำให้เพื่อนร่วมชั้นตรวจสอบแนวคิดที่หลากหลายของนักเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summing up by connecting students' emergent mathematical ideas) (5 นาที)

1. ครูใช้ชวนคิด 2.4 ในหนังสือเรียน หน้า 60 เพื่อให้นักเรียนหาข้อคาดการณ์เกี่ยวกับผลลัพธ์ที่เกิดจากการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนตรรกยะกับจำนวนตรรกยะ โดยครูและนักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างเพื่อตอบคำถาม

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็นต่อไปนี้

- นักเรียนยกตัวอย่างสถานการณ์ที่นักเรียนใช้จำนวนตรรกยะในชีวิตประจำวัน เช่น การซื้อขาย

- จำนวนตรรกยะ คือ จำนวนที่เขียนแทนได้ด้วยทศนิยมซ้ำหรือเศษส่วน $\frac{a}{b}$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม และ $b \neq 0$

3. นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด

10. ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. แบบฝึกหัด 2.1 จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้น ม.2 เล่ม 1 สสวท.

11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
ตรวจแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด 2.1	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินการสังเกต พฤติกรรมการปฏิบัติงาน รายบุคคล	ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

บันทึกผลหลังการสอน

1. นักเรียนจำนวน..... คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

2. ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

()

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

☐ ครบถ้วนและถูกต้อง

☐ ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

2. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา

☐ สอดคล้อง

☐ ยังไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4. สื่อการเรียนรู้

☐ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้

☐ ยังไม่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. การประเมินผลการเรียนรู้

☐ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

☐ ยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ
()

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการโรงเรียน
()

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน
()

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม				ความสนใจ				การแสดงความคิดเห็น				การตอบคำถาม				การยอมรับฟังคนอื่น				ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้				สรุปผลการประเมินผ่าน / ไม่ผ่าน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	ภาคเรียนที่ 1	รวม 13 ชั่วโมง
กิจกรรมเรื่อง จำนวนอตรรกยะ(1)	รายวิชา คณิตศาสตร์ 3	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
ชื่อผู้สอน	วันที่	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 1.1 ม.2/2 เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์ของบทเรียน

16. นักเรียนสามารถจำแนกจำนวนจริงได้ว่าจำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ จำนวนใดเป็นจำนวนอตรรกยะ
17. นักเรียนสามารถเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน
18. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนจริง
19. นักเรียนสามารถหารากที่สองและหารากที่สามของจำนวนตรรกยะ
20. นักเรียนสามารถแก้ปัญหโดยสมบัติของจำนวนจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

จำนวนจริงจำนวนหนึ่งจะต้องเป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

จำนวนที่ไม่สามารถเขียนแทนได้ด้วยทศนิยมซ้ำหรือเศษส่วน $\frac{a}{b}$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม ที่ $b \neq 0$ เรียกว่า จำนวนอตรรกยะ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

4. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างจำนวนอตรรกยะ
5. นักเรียนสามารถบอกความเกี่ยวข้องระหว่างจำนวนเต็ม จำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะ

ทักษะกระบวนการ (P)

1. นักเรียนสามารถจำแนกจำนวนจริงได้ว่า จำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนใดเป็นจำนวนอตรรกยะ

เจตคติ (A)

4. นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต | ☒ มีวินัย | ☒ ใฝ่เรียนรู้ |
| ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☐ รักความเป็นไทย | ☐ มีจิตสาธารณะ |

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|--|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☒ ความสามารถในการคิด |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

6.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

- | |
|--|
| ☒ Reading (อ่านออก) |
| ☒ (W) Riting (เขียนได้) |
| ☒ (A) Rithmetics (คิดเลขเป็น) |
| ☒ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) |
| ☐ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) |
| ☐ ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding) |
| ☒ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) |
| ☐ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy) |
| ☐ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) |
| ☐ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning) |
| ☐ ทักษะการเปลี่ยนแปลง (Change) |

6.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

- | |
|---|
| ☒ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว |
| ☒ การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง |

- ☒ ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- ☒ การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต(Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้(Accountability)
- ☒ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

6.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ
- ☒ คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การขึ้นนำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ☒ คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

7. การบูรณาการ

- ☐ โครงการสถานศึกษาพอเพียง
- ☒ โครงการโรงเรียนคุณธรรม
- ☐ อาเซียนศึกษา
- ☒ คุณธรรม ค่านิยม ๑๒ ประการ
- ☐ อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

8. การสร้างหรือออกแบบสื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อหลัก

5. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

แหล่งเรียนรู้ในหรือนอกสถานที่

4. ห้องสมุดโรงเรียน

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ขั้นที่ 1 ชี้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) (15 นาที)

1. ครูทักทายนักเรียน สนทนาเพื่อทบทวนความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ เลขยกกำลัง เศษส่วนและทศนิยม จากนั้นพูดคุยเกี่ยวกับจำนวนอตรรกยะ ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องเนื่องจากจำนวนตรรกยะ จำนวนอตรรกยะเป็นเรื่องใหม่ ซึ่งถึงแม้ว่านักเรียนจะรู้จักจำนวนอตรรกยะบางจำนวนมาแล้ว เช่น π ซึ่งเป็นอัตราส่วนระหว่างความยาวของเส้นรอบวงของวงกลมต่อความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมนั้น แต่ในหัวข้อนี้ นักเรียนจะได้รู้จักจำนวนอตรรกยะจำนวนอื่น ๆ อีก

2. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์เพื่อเป็นแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในหนังสือเรียนหน้า 61 โรงเรียนแห่งหนึ่งต้องการทำสวนหย่อมหน้าโรงเรียนเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยให้มีพื้นที่ 2 ตารางวา สวนหย่อมนี้จะมีด้านแต่ละด้านยาวเท่าไร ซึ่งเมื่อครูสนทนากับนักเรียนจะเห็นว่าการหาจำนวนที่ยกกำลังสองแล้วได้ 2 ซึ่งเป็นทศนิยมหลายตำแหน่ง ค่าที่ได้นั้นเป็นทศนิยมที่ต่อไปได้โดยไม่สิ้นสุด และไม่สามารถมาเขียนแทนได้ด้วยเศษส่วนหรือทศนิยมซ้ำ จำเป็นต้องใช้เครื่องหมายกรณฑ์ $\sqrt{\quad}$ นั่นคือ จากปัญหาการทำสวนหย่อมข้างต้น จะได้คำตอบว่าสวนหย่อมนี้มีด้านแต่ละด้านยาว $\sqrt{2}$ วา

3. ครูอธิบายต่อว่า จำนวนที่อยู่ในรูปทศนิยมไม่ซ้ำ ไม่สามารถเขียนแทนได้ด้วยทศนิยมซ้ำ หรือไม่สามารถเขียนแทนได้ด้วยเศษส่วน จึงไม่ใช่จำนวนตรรกยะ แต่เป็นตัวอย่างของจำนวนที่เรียกว่า จำนวนอตรรกยะ จำนวนอตรรกยะที่อยู่ในรูปรากของจำนวน ครูให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างจำนวนอตรรกยะได้หลากหลาย เช่น

- ❖ 1.234567891011121314...
- ❖ 3.43232232223...
- ❖ 16.79779777977779...
- ❖ -4.399339933399...

ครูยกตัวอย่างจำนวนอตรรกยะอื่น ๆ ที่เป็นทศนิยมที่ไม่ใช่ทศนิยมซ้ำ และ π แล้วแนะนำนักเรียนว่าจำนวนที่เป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะเรียกว่า จำนวนจริง

4. เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจที่มากขึ้น ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อ 1

ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (Students' self learning) (25 นาที)

1. นักเรียนทุกคน ทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อ 1 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้น ม.2 เล่ม 1 สสวท. ให้สามารถจำแนกจำนวนที่กำหนดให้ได้ว่า เป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะ เพื่อให้เข้าใจเรื่องจำนวนอตรรกยะ

2. ครูสังเกตนักเรียนทุกคนอย่างทั่วถึงและบันทึกแนวคิดของนักเรียน นอกจากนั้นครูอาจกระตุ้นนักเรียนให้สังเกตวิธีการจำแนกจำนวนที่กำหนดให้

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole class discussion and comparison) (10 นาที)

1. ครูเลือกนักเรียนออกมาหน้าชั้นเพื่อเขียนแสดงแนวคิด โดยพยายามให้นักเรียนอธิบายแนวคิดให้เพื่อนฟังมากที่สุด เกี่ยวกับวิธีการสังเกตหรือจำแนกจำนวนที่กำหนดให้ได้ว่าเป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะ

2. จากนั้นครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพิ่มเติมเกี่ยวกับ π , $\frac{22}{7}$, 3.14, 3.141592... ว่าจำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ จำนวนใดเป็นจำนวนอตรรกยะ เพราะเหตุใด จากนั้นครูแนะนำนักเรียนว่า เราจะใช้จำนวนตรรกยะเป็นค่าประมาณของจำนวนอตรรกยะ เช่น ประมาณค่า π เป็น $\frac{22}{7}$ หรือ 3.14 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกรนำไปใช้

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summing up by connecting students' emergent mathematical ideas) (10 นาที)

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็นต่อไปนี้
 - ครูชี้ให้เห็นว่า $\sqrt{2}$ และ π เป็นตัวอย่างของจำนวนอตรรกยะที่มีการนำไปใช้งานมาก แต่ไม่สามารถเขียนในรูปเศษส่วนหรือทศนิยมซ้ำได้
 - จำนวนที่ไม่สามารถเขียนแทนได้ด้วยทศนิยมซ้ำหรือเศษส่วน $\frac{a}{b}$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม ที่ $b \neq 0$ เรียกว่า จำนวนอตรรกยะ
- นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด
- ครูให้นักเรียนทำใบงาน จำนวนอตรรกยะ เป็นการบ้าน เพื่อทบทวนความเข้าใจ สามารถจำแนกจำนวนจริงได้ว่า จำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนใดเป็นจำนวนอตรรกยะ

10. การงาน/ชิ้นงาน

- แบบฝึกหัด 2.2 จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้น ม.2 เล่ม 1 สสวท.
- ใบงาน จำนวนอตรรกยะ

11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
ตรวจแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด 2.2	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
ตรวจใบงาน	ใบงาน จำนวนอตรรกยะ	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

บันทึกผลหลังการสอน

1. นักเรียนจำนวน..... คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

2. ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

()

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

☐ ครบถ้วนและถูกต้อง

☐ ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

2. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา

☐ สอดคล้อง

☐ ยังไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4. สื่อการเรียนรู้

☐ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้

☐ ยังไม่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. การประเมินผลการเรียนรู้

☐ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

☐ ยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ
()

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการโรงเรียน
()

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน
()

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม				ความสนใจ				การแสดงความ ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น				ทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้				สรุปผลการประเมิน ผ่าน / ไม่ผ่าน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	ภาคเรียนที่ 1	รวม 13 ชั่วโมง
กิจกรรมเรื่อง จำนวนอตรรกยะ(2)	รายวิชา คณิตศาสตร์ 3	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
ชื่อผู้สอน	วันที่	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 1.1 ม.2/2 เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์ของบทเรียน

21. นักเรียนสามารถจำแนกจำนวนจริงได้ว่าจำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ จำนวนใดเป็นจำนวนอตรรกยะ
22. นักเรียนสามารถเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน
23. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนจริง
24. นักเรียนสามารถหารากที่สองและหารากที่สามของจำนวนตรรกยะ
25. นักเรียนสามารถแก้ปัญหโดยสมบัติของจำนวนจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

จำนวนจริงจำนวนหนึ่งจะต้องเป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

จำนวนที่ไม่สามารถเขียนแทนได้ด้วยทศนิยมซ้ำหรือเศษส่วน $\frac{a}{b}$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม ที่ $b \neq 0$ เรียกว่า จำนวนอตรรกยะ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

6. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างจำนวนอตรรกยะ
7. นักเรียนสามารถบอกความเกี่ยวข้องระหว่างจำนวนเต็ม จำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะ

ทักษะกระบวนการ (P)

2. นักเรียนสามารถจำแนกจำนวนจริงได้ว่า จำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนใดเป็นจำนวนอตรรกยะ

เจตคติ (A)

5. นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต | ☒ มีวินัย | ☒ ใฝ่เรียนรู้ |
| ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☐ รักความเป็นไทย | ☐ มีจิตสาธารณะ |

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|--|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☒ ความสามารถในการคิด |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

6.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

- | |
|--|
| ☒ Reading (อ่านออก) |
| ☒ (W) Riting (เขียนได้) |
| ☒ (A) Rithmetics (คิดเลขเป็น) |
| ☒ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) |
| ☐ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) |
| ☐ ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding) |
| ☒ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) |
| ☐ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy) |
| ☐ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) |
| ☐ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning) |
| ☐ ทักษะการเปลี่ยนแปลง (Change) |

6.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

- | |
|---|
| ☒ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว |
| ☒ การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง |

- ☒ ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- ☒ การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต(Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้(Accountability)
- ☒ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

6.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ
- ☒ คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ☒ คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

7. การบูรณาการ

- ☐ โครงการสถานศึกษาพอเพียง
- ☒ โครงการโรงเรียนคุณธรรม
- ☐ อาเซียนศึกษา
- ☒ คุณธรรม ค่านิยม ๑๒ ประการ
- ☐ อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

8. การสร้างหรือออกแบบสื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อหลัก

6. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

สื่อเสริม

1. กระดาษเส้นจำนวน

แหล่งเรียนรู้ในหรือนอกสถานที่

5. ห้องสมุดโรงเรียน

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ขั้นที่ 1 ชี้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) (15 นาที)

1. ครูตรวจใบงาน จำนวนอตรรกยะ แล้วทบทวนให้นักเรียนเห็นว่า $\sqrt{2}$ และ π เป็นตัวอย่างของจำนวนอตรรกยะที่มีการนำไปใช้งานมาก แต่ไม่สามารถเขียนในรูปเศษส่วนหรือทศนิยมซ้ำได้ แต่เราสามารถเขียนแทนจำนวนอตรรกยะด้วยจุดบนเส้นจำนวนได้เช่นเดียวกับจำนวนตรรกยะ หากจุดบนเส้น

จำนวนที่แทน $\sqrt{2}$ โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และแทน π โดยการกลิ้งวัตถุรูปวงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่ากับ 1 หน่วย ดังที่อธิบายเพิ่มเติม ในหนังสือเรียนหน้า 65-66

2. ครูให้นักเรียนตอบคำถามในชวนคิด 2.8 ในหนังสือเรียน หน้า 67 เพื่อให้นักเรียนเข้าใจว่าจำนวนตรงข้ามของจำนวนอตรรกยะบวกเป็นจำนวนอตรรกยะลบ และไม่มีจำนวนจริงใดที่เป็นทั้งจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ

3. จากนั้นครูให้นักเรียนฝึกประสบการณ์และตรวจสอบความเข้าใจด้วยการเขียนแทนจำนวนอตรรกยะด้วยจุดบนเส้นจำนวนให้ได้เช่นเดียวกับจำนวนตรรกยะ โดยทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อ 2 และ 3 ในหนังสือเรียนหน้า 68

ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (Students' self learning) (25 นาที)

1. นักเรียนทุกคน ทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อ 2 และ 3 และแจกกระดาษที่มีเส้นจำนวนให้กับนักเรียน ให้นักเรียนเติมจำนวนลงบนเส้นจำนวนด้วยตนเอง

2. ครูสังเกตนักเรียนทุกคนอย่างทั่วถึงและบันทึกแนวคิดของนักเรียน นอกจากนั้นครูอาจจะดูลักษณะให้นักเรียนให้แก้ปัญหาร่วมกันหาตำแหน่งของจำนวนต่าง ๆ บนเส้นจำนวน และคำตอบที่ได้จากสถานการณ์ปัญหาเป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะ

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole class discussion and comparison) (10 นาที)

1. ครูขออาสาสมัครนักเรียนออกมาหน้าชั้นเพื่อเขียนแสดงแนวคิดจากการทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อ 2 และ 3 โดยพยายามให้นักเรียนอธิบายแนวคิดให้เพื่อนฟังมากที่สุด

2. ครูอภิปรายร่วมกันกับนักเรียนให้นักเรียนเห็นว่า คำตอบที่ได้จากสถานการณ์ปัญหาเป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะ และมีแนวคิดในการแสดงวิธีหาคำตอบอย่างไร โดยไม่ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน เนื่องจากนักเรียนอาจเข้าใจคลาดเคลื่อนว่า จำนวนที่อยู่ในรูปเศษส่วนทุกจำนวนเป็นจำนวนตรรกยะ เช่น เข้าใจผิดว่า $\frac{\sqrt{5}}{2}$ เป็นจำนวนตรรกยะ

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summing up by connecting students' emergent mathematical ideas) (10 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็นต่อไปนี้
- จำนวนที่ไม่สามารถเขียนแทนได้ด้วยทศนิยมซ้ำหรือเศษส่วน $\frac{a}{b}$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม ที่ $b \neq 0$ เรียกว่า จำนวนอตรรกยะ
 - การเขียนจำนวนอตรรกยะในรูปกรณฑ์ ซึ่งจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ไม่ได้เป็นจำนวนอตรรกยะเสมอ เช่น $\sqrt{169}$ เป็นจำนวนตรรกยะ ไม่ใช่จำนวนอตรรกยะ

2. ครูให้นักเรียนศึกษาเรื่องค่าของ π เพิ่มเติมจาก มุมคณิต ในหนังสือเรียน หน้า 69–70 เพื่อให้ นักเรียนได้ความรู้เกี่ยวกับ π และวิธีการคำนวณค่าของ π บางวิธี พร้อมกับสรุปว่า π ไม่เป็นจำนวนตรรกยะ เนื่องจากนักเรียนอาจเข้าใจคลาดเคลื่อนคิดว่า $\pi = \frac{22}{7}$ หรือ 3.14

3. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับสมบัติของการบวกและการคูณจำนวนจริง ว่ามีสมบัติเช่นเดียวกับสมบัติของการบวกและการคูณจำนวนเต็มและเศษส่วน เช่น สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ สมบัติการแจกแจง สมบัติของหนึ่งและศูนย์ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่องรากที่สองในชั่วโมงถัดไป

4. นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด

10. ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. แบบฝึกหัด 2.2 จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้น ม.2 เล่ม 1 สสวท.

11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
ตรวจแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด 2.2	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินการสังเกต พฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล	ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

บันทึกผลหลังการสอน

1. นักเรียนจำนวน..... คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

2. ผลการจัดการเรียนการสอน

Blank handwriting practice lines with a faint watermark reading 'www.ksars.org'.

3. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

()

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

☐ ครบถ้วนและถูกต้อง

☐ ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

2. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา

☐ สอดคล้อง

☐ ยังไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4. สื่อการเรียนรู้

☐ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้

☐ ยังไม่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. การประเมินผลการเรียนรู้

☐ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

☐ ยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ
()

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการโรงเรียน
()

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน
()

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม				ความสนใจ				การแสดงความ ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น				ทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้				สรุปผลการประเมิน ผ่าน / ไม่ผ่าน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	ภาคเรียนที่ 1	รวม 13 ชั่วโมง
กิจกรรมเรื่อง รู้จักรากที่สอง	รายวิชา คณิตศาสตร์ 3	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
ชื่อผู้สอน	วันที่	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 1.1 ม.2/2 เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์ของบทเรียน

26. นักเรียนสามารถจำแนกจำนวนจริงได้ว่าจำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ จำนวนใดเป็นจำนวนอตรรกยะ
27. นักเรียนสามารถเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน
28. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนจริง
29. นักเรียนสามารถหารากที่สองและหารากที่สามของจำนวนตรรกยะ
30. นักเรียนสามารถแก้ปัญหโดยสมบัติของจำนวนจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

จำนวนจริงจำนวนหนึ่งจะต้องเป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

จำนวนที่ไม่สามารถเขียนแทนได้ด้วยทศนิยมซ้ำหรือเศษส่วน $\frac{a}{b}$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม ที่ $b \neq 0$ เรียกว่า จำนวนอตรรกยะ

รากที่สองของจำนวนจริงบวกหรือศูนย์ คือ จำนวนที่เมื่อยกกำลังสองแล้วได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนนั้น โดยรากที่สองของจำนวนจริงบวกใด ๆ จะมีสองค่าเสมอ คือรากที่สองที่เป็นบวกและรากที่สองที่เป็นลบ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

8. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของรากที่สองของจำนวนจริง
9. นักเรียนสามารถอ่านและใช้สัญลักษณ์ $\sqrt{\quad}$ ได้ถูกต้อง
10. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของการยกกำลังสองและการหารากที่สองของจำนวนจริง

ทักษะกระบวนการ (P)

3. นักเรียนสามารถหารากที่สองของจำนวนจริงที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา
4. นักเรียนสามารถอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองของจำนวนจริง

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

13. การแก้ปัญหา

เจตคติ (A)

6. นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต | ☒ มีวินัย | ☒ ใฝ่เรียนรู้ |
| ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☐ รักความเป็นไทย | ☐ มีจิตสาธารณะ |

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|--|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☒ ความสามารถในการคิด |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

6.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

- | |
|--|
| ☒ Reading (อ่านออก) |
| ☒ (W) Riting (เขียนได้) |
| ☒ (A) Rithmetics (คิดเลขเป็น) |
| ☒ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) |
| ☐ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) |
| ☐ ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding) |
| ☒ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) |
| ☐ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy) |
| ☐ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) |
| ☐ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning) |

☐ ทักษะการเปลี่ยนแปลง (Change)

6.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว
- ☒ การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง
- ☒ ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- ☒ การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต(Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้(Accountability)
- ☒ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

6.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ
- ☒ คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ☒ คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

7. การบูรณาการ

- ☐ โครงการสถานศึกษาพอเพียง
- ☒ โครงการโรงเรียนคุณธรรม
- ☐ อาเซียนศึกษา
- ☒ คุณธรรม ค่านิยม ๑๒ ประการ
- ☐ อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

8. การสร้างหรือออกแบบสื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อหลัก

7. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

แหล่งเรียนรู้ในหรือนอกสถานที่

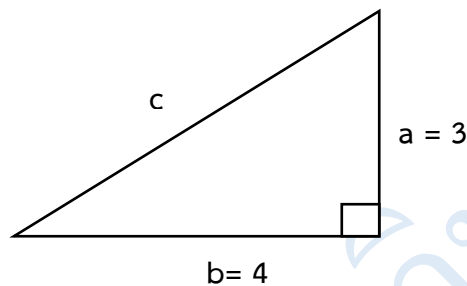
6. ห้องสมุดโรงเรียน

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) (15 นาที)

1. ครูทักทายนักเรียน สนทนาเพื่อทบทวนความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่การเรียนรู้เรื่องรากที่สอง โดยนักเรียนเคยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสหาความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉากเมื่อทราบความยาวของด้านประกอบมุมฉากของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากมาแล้ว ดังนี้



วิธีทำ จากสูตร

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$c^2 = 3^2 + 4^2$$

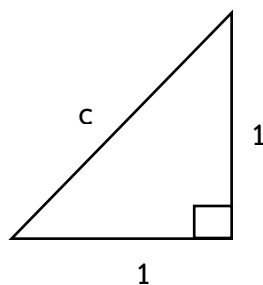
$$= 9 + 16$$

$$= 25$$

ดังนั้น

$$c = 5$$

จากนั้นครู ถามนักเรียนว่า หากความยาวของแต่ละด้านของด้านประกอบมุมฉากของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากเป็น 1 หน่วย จะหาความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉากได้อย่างไร



จากสูตร

$$c^2 = 1^2 + 1^2$$

$$c^2 = 2$$

เนื่องจาก ใช้ $\sqrt{2}$ แทนจำนวนบวกที่ยกกำลังสองแล้วได้ 2

$$\text{ดังนั้น } c = \sqrt{2}$$

เรียก $\sqrt{2}$ ว่ารากที่สองที่เป็นบวกของ 2

2. ครูอธิบายความหมายของคำว่ารากที่สองของจำนวนจริงบวกใด ๆ หรือ ศูนย์ พร้อมทั้งยกตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนเห็นว่ารากที่สองของจำนวนบวกใด ๆ มีได้สองค่า คือ รากที่สองที่เป็นบวก และรากที่สองที่เป็นลบ

บทนิยาม ให้ a แทนจำนวนจริงบวกใด ๆ หรือศูนย์ รากที่สองของ a คือจำนวนจริงที่ยกกำลังสองแล้วได้ a

2. ครูยกตัวอย่างรากที่สอง โดยใช้บทนิยาม และสรุปได้ดังนี้

- ❖ ถ้า a เป็นจำนวนจริงบวก รากที่สองของ a จะมีสองจำนวน คือ รากที่สองที่เป็นบวก ซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์ $\sqrt{a}$ และรากที่สองที่เป็นลบ ซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์ $-\sqrt{a}$
- ❖ ถ้า $a = 0$ รากที่สองของ a คือ 0

3. ครูเน้นย้ำให้นักเรียนเห็นความแตกต่างระหว่างการหาค่ารากที่สองของจำนวนจริงบวก a กับการหาค่าของ $\sqrt{a}$ เช่น

รากที่สองของ 4 จะได้คำตอบเป็น 2 และ -2

แต่ $\sqrt{4}$ จะได้คำตอบเป็น 2 เท่านั้น

พร้อมทั้งให้นักเรียนร่วมกันศึกษาตัวอย่างที่ 1-8 เพิ่มเติม ในหนังสือเรียนหน้า 72-75 อีกทั้งให้นักเรียนได้สังเกตว่าสำหรับเศษส่วนที่ไม่ใช่จำนวนเต็ม กำลังสองของเศษส่วนนี้ ก็ยังคงเป็นเศษส่วนที่ไม่ใช่จำนวนเต็ม

4. เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจที่มากขึ้น ครูให้นักเรียนทำ ใบงาน รากที่สอง
ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (Students' self learning) (25 นาที)

1. นักเรียนทุกคน ทำใบงาน รากที่สอง เพื่อบอกได้ว่าจำนวน $0, 1, -3, 4, \frac{1}{3}, 0.2, \sqrt{6}, -\sqrt{\frac{2}{5}}$ เป็นรากที่สองของจำนวนใด และจำนวนใดบ้าง เป็นรากที่สองของแต่ละจำนวนต่อไปนี้ $1, 9, 25, \frac{4}{49}, 0.0016, 1.21$ และ 8

2. ครูสังเกตนักเรียนทุกคนอย่างทั่วถึงและบันทึกแนวคิดของนักเรียน นอกจากนั้นครูอาจกระตุ้นนักเรียนให้สังเกตการเขียนเครื่องหมายกรณฑ์ด้วย ให้นักเรียนสังเกตความแตกต่างของคำสั่งเกี่ยวกับรากที่สองที่เกี่ยวข้องกับการให้หารากที่สอง และการยกกำลังสอง ซึ่งเป็นการดำเนินการที่ตรงข้ามกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole class discussion and comparison) (15 นาที)

1. ครูเลือกนักเรียนออกมาหน้าชั้นเพื่อเขียนแสดงวิธีคิด โดยพยายามให้นักเรียนอธิบายแนวคิดให้เพื่อนฟังมากที่สุด โดยเมื่อมีข้อสงสัยก็เปิดโอกาสให้เพื่อนร่วมชั้นได้ซักถามข้อสงสัย และเปลี่ยนแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน

2. ในการเรียนการสอน หากนักเรียนเขียนคำตอบของรากที่สองอยู่ในรูปที่มีเครื่องหมายกรณฑ์ เช่น ตอบว่ารากที่สองของ 81 คือ $\sqrt{81}$ และ $-\sqrt{81}$ ครูก็ไม่ควรถือว่าผิด ถึงแม้ว่าจะไม่ใช่คำตอบที่สมบูรณ์ เพื่อให้ให้นักเรียนได้ตระหนักถึงคำตอบในกรณีเช่นนี้ ที่นิยมเขียนเป็นจำนวนเต็ม ครูจึงควรย้าให้นักเรียนพิจารณาและตรวจสอบว่าสามารถหาคำตอบเป็นจำนวนเต็มหรือจำนวนตรรกยะได้หรือไม่ ถ้าได้ก็ควรตอบเป็นจำนวนเต็มหรือจำนวนตรรกยะนั้น เช่น รากที่สองของ 1.44 คือ 1.2 และ -1.2

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summing up by connecting students' emergent mathematical ideas) (5 นาที)

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็นต่อไปนี้
 - ความแตกต่างระหว่างการหาค่ารากที่สองของจำนวนจริงบวก a กับการหาค่าของ $\sqrt{a}$
เช่น รากที่สองของ 4 จะได้คำตอบเป็น 2 และ -2 แต่ $\sqrt{4}$ จะได้คำตอบเป็น 2 เท่านั้น
 - เมื่อใดว่ารากที่สองของจำนวนตรรกยะ จะเป็นจำนวนตรรกยะ เมื่อใดว่ารากที่สองของจำนวนตรรกยะ จะเป็นจำนวนอตรรกยะ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับการหารากที่สองของจำนวนตรรกยะมากขึ้น
- นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด

10. ภาระงาน/ชิ้นงาน

- ใบงาน รากที่สอง

11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
ตรวจใบงาน	ใบงาน รากที่สอง	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินการสังเกต พฤติกรรมการปฏิบัติงาน รายบุคคล	ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

บันทึกผลหลังการสอน

1. นักเรียนจำนวน..... คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

2. ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

()

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

☐ ครบถ้วนและถูกต้อง

☐ ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

2. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา

☐ สอดคล้อง

☐ ยังไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4. สื่อการเรียนรู้

☐ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้

☐ ยังไม่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. การประเมินผลการเรียนรู้

☐ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

☐ ยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ
()

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการโรงเรียน
()

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน
()

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม				ความสนใจ				การแสดงความ ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น				ทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้				สรุปผลการประเมิน ผ่าน / ไม่ผ่าน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	ภาคเรียนที่ 1	รวม 13 ชั่วโมง
กิจกรรมเรื่อง ค่าของรากที่สอง	รายวิชา คณิตศาสตร์ 3	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
ชื่อผู้สอน	วันที่	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 1.1 ม.2/2 เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์ของบทเรียน

31. นักเรียนสามารถจำแนกจำนวนจริงได้ว่าจำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ จำนวนใดเป็นจำนวนอตรรกยะ
32. นักเรียนสามารถเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน
33. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนจริง
34. นักเรียนสามารถหารากที่สองและหารากที่สามของจำนวนตรรกยะ
35. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาโดยสมบัติของจำนวนจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

จำนวนจริงจำนวนหนึ่งจะต้องเป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

จำนวนที่ไม่สามารถเขียนแทนได้ด้วยทศนิยมซ้ำหรือเศษส่วน $\frac{a}{b}$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม ที่ $b \neq 0$ เรียกว่า จำนวนอตรรกยะ

รากที่สองของจำนวนจริงบวกหรือศูนย์ คือ จำนวนที่เมื่อยกกำลังสองแล้วได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนนั้น โดยรากที่สองของจำนวนจริงบวกใด ๆ จะมีสองค่าเสมอ คือรากที่สองที่เป็นบวกและรากที่สองที่เป็นลบ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

11. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของรากที่สองของจำนวนจริง
12. นักเรียนสามารถอ่านและใช้สัญลักษณ์ $\sqrt{\quad}$ ได้ถูกต้อง
13. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของการยกกำลังสองและการหารากที่สองของจำนวนจริง

ทักษะกระบวนการ (P)

5. นักเรียนสามารถหารากที่สองของจำนวนจริงที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา
6. นักเรียนสามารถอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองของจำนวนจริง

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

14. การแก้ปัญหา

เจตคติ (A)

7. นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต | ☒ มีวินัย | ☒ ใฝ่เรียนรู้ |
| ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☐ รักความเป็นไทย | ☐ มีจิตสาธารณะ |

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|--|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☒ ความสามารถในการคิด |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

6.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

- | |
|--|
| ☒ Reading (อ่านออก) |
| ☒ (W) Riting (เขียนได้) |
| ☒ (A) Rithmetics (คิดเลขเป็น) |
| ☒ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) |
| ☐ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) |
| ☐ ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding) |
| ☒ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) |
| ☐ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy) |
| ☐ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) |
| ☐ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning) |

☐ ทักษะการเปลี่ยนแปลง (Change)

6.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว
- ☒ การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง
- ☒ ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- ☒ การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต(Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้(Accountability)
- ☒ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

6.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ
- ☒ คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ☒ คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

7. การบูรณาการ

- ☐ โครงการสถานศึกษาพอเพียง
- ☒ โครงการโรงเรียนคุณธรรม
- ☐ อาเซียนศึกษา
- ☒ คุณธรรม ค่านิยม ๑๒ ประการ
- ☐ อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

8. การสร้างหรือออกแบบสื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อหลัก

8. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

แหล่งเรียนรู้ในหรือนอกสถานที่

7. ห้องสมุดโรงเรียน

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) (10 นาที)

1. ครูทบทวนเกี่ยวกับรากที่สองของจำนวนจริง และบทนิยามที่นักเรียนได้เรียนไปเมื่อชั่วโมงที่แล้ว

บทนิยาม ให้ a แทนจำนวนจริงบวกใด ๆ หรือศูนย์ รากที่สองของ a คือจำนวนจริงที่ยกกำลังสองแล้วได้ a

ถ้า a เป็นจำนวนจริงบวก รากที่สองของ a จะมีสองจำนวน คือ รากที่สองที่เป็นบวก ซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์ $\sqrt{a}$ และรากที่สองที่เป็นลบ ซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์ $-\sqrt{a}$ ครูเน้นย้ำให้นักเรียนเห็นความแตกต่างระหว่างการหารากที่สองของจำนวนจริงบวก a กับการหาค่าของ $\sqrt{a}$ เช่น

รากที่สองของ 4 จะได้คำตอบเป็น 2 และ -2

แต่ $\sqrt{4}$ จะได้คำตอบเป็น 2 เท่านั้น

2. ครูสนทนาร่วมกับนักเรียน ถ้ารากที่สองของจำนวนจริงบวกเป็นจำนวนตรรกยะ เราไม่นิยามเขียนรากที่สองนั้นโดยใช้เครื่องหมาย $\sqrt{\quad}$ เช่น ไม่นิยามเขียน $\sqrt{25}$ และ $-\sqrt{25}$ แทนรากที่สองของ 25 แต่จะนิยมใช้จำนวนตรรกยะ 5 และ -5 แทนรากที่สองของ 25 จากนั้นยกตัวอย่าง การหารากที่สองของจำนวนจริง เช่น

ตัวอย่าง จงหารากที่สองของ 49

วิธีทำ รากที่สองของ 49 มีสองราก เขียนแทนด้วย $\sqrt{49}$ และ $-\sqrt{49}$

เนื่องจาก $\sqrt{49} = 7$ และ $-\sqrt{49} = -7$ เพราะ $7^2 = 49$

ดังนั้น รากที่สองของ 49 คือ 7 และ -7

3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัย ให้นักเรียนลองยกตัวอย่าง โดยการสุ่มตัวเลขมาจำนวนหนึ่ง แล้วนำมาตั้งเป็นโจทย์ เพื่อหารากที่สองของจำนวนนั้น ครูให้นักเรียนแสดงวิธีคิดหาคำตอบร่วมกันบนกระดาน

4. เพื่อเป็นการฝึกประสบการณ์และทดสอบความเข้าใจของนักเรียน ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

2.3 ก ในหนังสือเรียนหน้า 77

ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (Students' self learning) (30 นาที)

1. นักเรียนทุกคน ทำแบบฝึกหัด 2.3 ก เพื่อฝึกทักษะในการหารากที่สองของจำนวนต่าง ๆ และหาค่าของจำนวนที่อยู่ในรูปกรณ์ที่สอง สำหรับข้อ 4 ในแบบฝึกหัดนี้ ไม่ต้องการให้นักเรียนหาคำตอบด้วยวิธีการแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน แต่ต้องการให้ใช้บทนิยามมาวิเคราะห์หาคำตอบ เช่น

$$x^2 = 49 \text{ (จำนวนอะไรเอ่ย (x) ที่ยกกำลังสองแล้วได้ 441)}$$

$$\sqrt{x} = 9 \text{ (จำนวนอะไรเอ่ย (x) ที่มีรากที่สองเป็น 9 ซึ่งจะหาได้ง่าย โดยหากลำลังสอง}$$

ของ 9)

2. ครูสังเกตนักเรียนทุกคนอย่างทั่วถึงและบันทึกแนวคิดของนักเรียน นอกจากนั้นครูอาจกระตุ้นนักเรียนให้แก้ปัญหาร่วมกัน นักเรียนหารากที่สองโดยการประมาณ โดยครูต้องสังเกตว่าระหว่างที่นักเรียนแก้ปัญห ในหนังสือเรียนได้ให้ตัวอย่างจำนวนเต็มที่นักเรียนสามารถบอกได้อย่างรวดเร็วว่า รากที่สองที่ประมาณเป็นจำนวนเต็มคือจำนวนใด ในการหาคำตอบลักษณะนี้ครูควรตรวจสอบว่านักเรียนได้ใช้ความรู้สึกร่วมกันมาช่วยในการหาคำตอบด้วยหรือไม่

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole class discussion and comparison) (15 นาที)

1. ครูขออาสาสมัครนักเรียนออกมาหน้าชั้นเพื่อเขียนแสดงแนวคิดจากการทำแบบฝึกหัด 2.3 ก โดยเรียงลำดับจากแนวคิดที่อาจเกิดความคลาดเคลื่อนของนักเรียนก่อนไปจนถึงแนวคิดที่ถูกต้อง โดยพยายามให้นักเรียนอธิบายแนวคิดให้เพื่อนฟังมากที่สุด หากนักเรียนมีวิธีการหาคำตอบที่แตกต่างจากเพื่อน ให้นักเรียนออกมาแสดงแนวคิด และอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน เพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลายสามารถอธิบายถึงแนวคิดที่อาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้อีกด้วย

2. แนวคิดที่อาจเข้าใจคลาดเคลื่อน เช่น

- นักเรียนอาจเข้าใจคลาดเคลื่อนว่า $\sqrt{a}$ เมื่อ a เป็นจำนวนเต็มบวก มีค่าทั้งที่เป็นจำนวนบวก และจำนวนลบ เช่น $\sqrt{9} = \pm 3$

- นักเรียนอาจเข้าใจคลาดเคลื่อนว่า ถ้า $x^2 = 9$ แล้ว $x = 3$ เท่านั้น เนื่องจากคุ้นเคยจากการหาความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากด้วยทฤษฎีบทพีทาโกรัส ซึ่งต้องการเฉพาะค่ารากที่สองที่เป็นบวก

- นักเรียนอาจเข้าใจคลาดเคลื่อนว่า $\sqrt{x^2} = x$ เช่น $\sqrt{(-3)^2} = -3$

- นักเรียนอาจเข้าใจคลาดเคลื่อนว่า รากที่สองของ 9 คือ 3 เท่านั้น

2. ครูตรวจสอบคำตอบร่วมกันกับนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัด 2.3 ก

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summing up by connecting students' emergent mathematical ideas) (5 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็นต่อไปนี้

สรุปเกี่ยวกับวิธีการหารากที่สองของจำนวนตรรกยะบวกเป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะทำได้ดังนี้

สำหรับจำนวนเต็มบวก

- ❖ ถ้าสามารถหาจำนวนเต็มจำนวนหนึ่งที่ยกกำลังสอง แล้วเท่ากับจำนวนเต็มบวกที่กำหนดให้ รากที่สองของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนตรรกยะที่เป็นจำนวนเต็ม

- ❖ ถ้าไม่สามารถหาจำนวนเต็มที่ยกกำลังสอง แล้วเท่ากับจำนวนเต็มบวกที่กำหนดให้ รากที่สองของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนอตรรกยะ

สำหรับจำนวนอตรรกยะบวกอื่น ๆ ที่ไม่ใช่จำนวนเต็มบวก

- ❖ ถ้าสามารถหาจำนวนอตรรกยะที่ยกกำลังสอง แล้วเท่ากับจำนวนอตรรกยะบวกที่กำหนดให้ รากที่สองของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนอตรรกยะ

- ❖ ถ้าไม่สามารถหาจำนวนอตรรกยะที่ยกกำลังสอง แล้วเท่ากับจำนวนอตรรกยะบวกที่กำหนดให้ รากที่สองของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนอตรรกยะ

2. นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด

10. ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. แบบฝึกหัด 2.3 ก จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้น ม.2 เล่ม 1 สสวท.

11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
ตรวจแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด 2.3 ก	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินการสังเกต พฤติกรรมการปฏิบัติงาน รายบุคคล	ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

บันทึกผลหลังการสอน

1. นักเรียนจำนวน..... คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

2. ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

()

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

☐ ครบถ้วนและถูกต้อง

☐ ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

2. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา

☐ สอดคล้อง

☐ ยังไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4. สื่อการเรียนรู้

☐ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้

☐ ยังไม่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. การประเมินผลการเรียนรู้

☐ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

☐ ยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ
()

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการโรงเรียน
()

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน
()

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม				ความสนใจ				การแสดงความ ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น				ทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้				สรุปผลการประเมิน ผ่าน / ไม่ผ่าน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	ภาคเรียนที่ 1	รวม 13 ชั่วโมง
กิจกรรมเรื่อง การหารากที่สองโดยการแยกตัวประกอบ	รายวิชา คณิตศาสตร์ 3	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
ชื่อผู้สอน	วันที่	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
ตัวชี้วัด ค 1.1 ม.2/2 เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์ของบทเรียน

36. นักเรียนสามารถจำแนกจำนวนจริงได้ว่าจำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ จำนวนใดเป็นจำนวนอตรรกยะ
37. นักเรียนสามารถเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน
38. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนจริง
39. นักเรียนสามารถหารากที่สองและหารากที่สามของจำนวนตรรกยะ
40. นักเรียนสามารถแก้ปัญหโดยสมบัติของจำนวนจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

จำนวนจริงจำนวนหนึ่งจะต้องเป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น
จำนวนที่ไม่สามารถเขียนแทนได้ด้วยทศนิยมซ้ำหรือเศษส่วน $\frac{a}{b}$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม ที่ $b \neq 0$ เรียกว่า จำนวนอตรรกยะ
รากที่สองของจำนวนจริงบวกหรือศูนย์ คือ จำนวนที่เมื่อยกกำลังสองแล้วได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนนั้น
โดยรากที่สองของจำนวนจริงบวกใด ๆ จะมีสองค่าเสมอ คือรากที่สองที่เป็นบวกและรากที่สองที่เป็นลบ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

14. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของการยกกำลังสองและการหารากที่สองของจำนวนจริง

ทักษะกระบวนการ (P)

7. นักเรียนสามารถหารากที่สองของจำนวนจริงที่กำหนดให้โดยการแยกตัวประกอบ และนำไปใช้แก้ปัญหา

8. นักเรียนสามารถอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองของจำนวนจริง

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

15. การแก้ปัญหา

เจตคติ (A)

8. นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต | ☒ มีวินัย | ☒ ใฝ่เรียนรู้ |
| ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☐ รักความเป็นไทย | ☐ มีจิตสาธารณะ |

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|--|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☒ ความสามารถในการคิด |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

6.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

- | |
|--|
| ☒ Reading (อ่านออก) |
| ☒ (W) Riting (เขียนได้) |
| ☒ (A) Rithmetics (คิดเลขเป็น) |
| ☒ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) |
| ☐ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) |
| ☐ ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding) |
| ☒ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) |
| ☐ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy) |
| ☐ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) |
| ☐ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning) |

☐ ทักษะการเปลี่ยนแปลง (Change)

6.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว
- ☒ การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง
- ☒ ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- ☒ การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต(Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้(Accountability)
- ☒ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

6.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ
- ☒ คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ☒ คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

7. การบูรณาการ

- ☐ โครงการสถานศึกษาพอเพียง
- ☒ โครงการโรงเรียนคุณธรรม
- ☐ อาเซียนศึกษา
- ☒ คุณธรรม ค่านิยม ๑๒ ประการ
- ☐ อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

8. การสร้างหรือออกแบบสื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อหลัก

9. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

แหล่งเรียนรู้ในหรือนอกสถานที่

8. ห้องสมุดโรงเรียน

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ขั้นที่ 1 ชี้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) (10 นาที)

1. ครูทบทวนการหารากที่สองของจำนวนจริง ไม่ว่าจะเป็นการใช้เลขยกกำลัง การหาจำนวนที่เมื่อยกกำลังสองแล้วจะได้รากที่สองที่กำหนดให้ ครูกล่าวว่าการหารากที่สองทำได้อีกหลายวิธี ไม่ว่าจะเป็นการใช้วิธีการแยกตัวประกอบ หรือการหารากที่สองโดยการประมาณ

2. ครูอธิบายให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับการหารากที่สองโดยการแยกตัวประกอบ เป็นสิ่งที่ทำได้ง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การหารากที่สองของจำนวนเต็มบวกที่สามารถแยกตัวประกอบได้ โดยยกตัวอย่างที่ 9-11 ในหนังสือเรียนหน้า 78-79 พร้อมทั้งยกตัวอย่างการหารากที่สองโดยการแยกตัวประกอบเพิ่มเติม เช่น

ตัวอย่าง จงหา $-\sqrt{729}$

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ} \quad & \text{เนื่องจาก} \quad -\sqrt{729} = -\sqrt{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3} \\ & = -\sqrt{(3 \times 3 \times 3)^2} \\ & = -\sqrt{(27)^2} \\ & = -27\end{aligned}$$

ดังนั้น

$$-\sqrt{729} = -27$$

3. เพื่อเป็นการฝึกประสบการณ์และทดสอบความเข้าใจของนักเรียน ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.3 ข ข้อ 1 ในหนังสือเรียนหน้า 86

ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (Students' self learning) (30 นาที)

1. นักเรียนทุกคน ทำแบบฝึกหัด 2.3 ข ข้อ 1 เพื่อฝึกทักษะในการหารากที่สองโดยการแยกตัวประกอบ

2. ครูสังเกตนักเรียนทุกคนอย่างทั่วถึงและบันทึกแนวคิดของนักเรียน นอกจากนั้นครูอาจจะดุนักเรียนให้แก้ปัญหาร่วมกัน ฝึกทักษะการใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนมาช่วยในการหาคำตอบ

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole class discussion and comparison) (15 นาที)

1. ครูขออาสาสมัครนักเรียนออกมาหน้าชั้นเพื่อเขียนแสดงแนวคิดจากการทำแบบฝึกหัด 2.3 ข ทั้งหมด 6 คน จากโจทย์ทั้งหมด 6 ข้อ โดยให้นักเรียนอธิบายแนวคิดให้เพื่อนฟังมากที่สุด หากนักเรียนมีวิธีการหาคำตอบที่แตกต่างจากเพื่อนทั้ง 6 คน ให้นักเรียนออกมาแสดงแนวคิด และอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยสามารถซักถามได้ทันที เพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลายสามารถอธิบายถึงแนวคิดที่อาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้อีกด้วย

2. ครูตรวจสอบคำตอบร่วมกันกับนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัด 2.3 ข

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summing up by connecting students' emergent mathematical ideas) (5 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็น การหารากที่สองโดยการแยกตัวประกอบจะมีการใช้จำนวนเฉพาะเข้ามาเกี่ยวข้อง

2. นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด

10. การระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบงาน รากที่สอง
2. แบบฝึกหัด 2.3 ข จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้น ม.2 เล่ม 1 สสวท.

11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
ตรวจแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด 2.3 ข	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินการสังเกต พฤติกรรมการปฏิบัติงาน รายบุคคล	ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

บันทึกผลหลังการสอน

1. นักเรียนจำนวน..... คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

2. ผลการจัดการเรียนการสอน

Blank lined paper for writing.

3. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

4. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

()

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

☐ ครบถ้วนและถูกต้อง

☐ ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

2. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา

☐ สอดคล้อง

☐ ยังไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4. สื่อการเรียนรู้

☐ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้

☐ ยังไม่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. การประเมินผลการเรียนรู้

☐ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

☐ ยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ
()

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการโรงเรียน
()

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน
()

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม				ความสนใจ				การแสดงความ ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น				ทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้				สรุปผลการประเมิน ผ่าน / ไม่ผ่าน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	ภาคเรียนที่ 1	รวม 13 ชั่วโมง
กิจกรรมเรื่อง การหารากที่สองโดยการประมาณ	รายวิชา คณิตศาสตร์ 3	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
ชื่อผู้สอน	วันที่	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 1.1 ม.2/2 เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์ของบทเรียน

41. นักเรียนสามารถจำแนกจำนวนจริงได้ว่าจำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ จำนวนใดเป็นจำนวนอตรรกยะ
42. นักเรียนสามารถเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน
43. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนจริง
44. นักเรียนสามารถหารากที่สองและหารากที่สามของจำนวนตรรกยะ
45. นักเรียนสามารถแก้ปัญหโดยสมบัติของจำนวนจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

จำนวนจริงจำนวนหนึ่งจะต้องเป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

จำนวนที่ไม่สามารถเขียนแทนได้ด้วยทศนิยมซ้ำหรือเศษส่วน $\frac{a}{b}$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม ที่ $b \neq 0$ เรียกว่า จำนวนอตรรกยะ

รากที่สองของจำนวนจริงบวกหรือศูนย์ คือ จำนวนที่เมื่อยกกำลังสองแล้วได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนนั้น โดยรากที่สองของจำนวนจริงบวกใด ๆ จะมีสองค่าเสมอ คือรากที่สองที่เป็นบวกและรากที่สองที่เป็นลบ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

15. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของการยกกำลังสองและการหารากที่สองของจำนวนจริง

ทักษะกระบวนการ (P)

9. นักเรียนสามารถหารากที่สองของจำนวนจริงที่กำหนดให้โดยการประมาณ และนำไปใช้แก้ปัญหา

10. นักเรียนสามารถอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองของจำนวนจริง

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

16. การแก้ปัญหา

เจตคติ (A)

9. นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต | ☒ มีวินัย | ☒ ใฝ่เรียนรู้ |
| ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☐ รักความเป็นไทย | ☐ มีจิตสาธารณะ |

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|--|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☒ ความสามารถในการคิด |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

6.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

- | |
|--|
| ☒ Reading (อ่านออก) |
| ☒ (W) Riting (เขียนได้) |
| ☒ (A) Rithmetics (คิดเลขเป็น) |
| ☒ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) |
| ☐ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) |
| ☐ ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding) |
| ☒ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) |
| ☐ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy) |
| ☐ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) |
| ☐ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning) |

☐ ทักษะการเปลี่ยนแปลง (Change)

นางสาวจิราวรรณ บุญดี

6.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว
- ☒ การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง
- ☒ ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- ☒ การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต(Productivity) และความรับผิดชอบเพื่อถือได้(Accountability)
- ☒ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

6.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ
- ☒ คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ☒ คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

7. การบูรณาการ

- ☐ โครงการสถานศึกษาพอเพียง
- ☒ โครงการโรงเรียนคุณธรรม
- ☐ อาเซียนศึกษา
- ☒ คุณธรรม ค่านิยม ๑๒ ประการ
- ☐ อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

8. การสร้างหรือออกแบบสื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อหลัก

10. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

แหล่งเรียนรู้ในหรือนอกสถานที่

9. ห้องสมุดโรงเรียน

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ขั้นที่ 1 ชี้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) (15 นาที)

1. ครูสนทนาเกี่ยวกับวิธีการหารากที่สอง โดยเริ่มจากทบทวนวิธีการหารากที่สองโดยการแยกตัวประกอบ โดยการให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีการหารากที่สองของจำนวนที่ครูกำหนดให้บนกระดาน ด้วยการแสดงวิธีการหาคำตอบร่วมกัน ดังนี้



1. 4900

วิธีทำ เนื่องจาก $4900 = 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 7 \times 7$

$$= (2 \times 5 \times 7)^2$$

$$= 70^2$$

และ $4900 = (-70)^2$

ดังนั้น รากที่สองของ 4900 คือ 70 และ -70



2. $-\sqrt{6561}$

วิธีทำ เนื่องจาก $-\sqrt{6561} = -\sqrt{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}$

$$= -\sqrt{(3 \times 3 \times 3 \times 3)^2}$$

$$= -(3 \times 3 \times 3 \times 3)$$

$$= -81$$

ดังนั้น รากที่สองของ $-\sqrt{6561}$ คือ -81

2. ครูกล่าวถึงการหารากที่สองที่นักเรียนเคยทราบมาแล้วว่า ในการหารากที่สองของจำนวนเต็มบวก เมื่อรากที่สองของจำนวนเต็มบวกนั้น ไม่เป็นจำนวนเต็ม ค่าที่ได้จะเป็นจำนวนอตรรกยะ แต่เพื่อความสะดวก ในการนำไปใช้ จึงต้องหาค่าประมาณของจำนวนอตรรกะนั้น ในกรณีที่จำนวนที่ต้องการหารากที่สองมีค่า ใกล้เคียงกับจำนวนที่สามารถหารากที่สองได้โดยง่าย ก็จะประมาณรากที่สองของจำนวนนั้นด้วยรากที่สองของ จำนวนที่ใกล้เคียง นำไปสู่การหารากที่สองอีกหนึ่งวิธี โดยใช้การประมาณ ครูยกตัวอย่างเช่น

15 ใกล้เคียงกับ 16 และ $\sqrt{16} = 4$ ดังนั้น $\sqrt{15} \approx 4$

10 ใกล้เคียงกับ 9 และ $\sqrt{9} = 3$ ดังนั้น $\sqrt{10} \approx 3$

165 ใกล้เคียงกับ 169 และ $\sqrt{169} = 13$ ดังนั้น $\sqrt{169} \approx 13$

การประมาณข้างต้นเป็นการประมาณรากที่สองที่เป็นจำนวนอตรรกยะด้วยจำนวนเต็ม ถ้าต้องการ ประมาณเป็นทศนิยมนักเรียนจะได้แนวคิดจากการทำกิจกรรมตัวอย่างร่วมกัน จากนั้นครูอธิบายตัวอย่าง บนกระดาน

ตัวอย่าง จงหาค่าประมาณของ $\sqrt{13}$

วิธีทำ $\sqrt{13}$ เป็นจำนวนอตรรกยะ ซึ่งอยู่ระหว่างจำนวนเต็มบวกสองจำนวน คือ 3 และ 4 แสดงได้ดังนี้

$\sqrt{n}$	3	$\sqrt{13}$	4
n	9	13	16

จากตาราง 13 มีค่าใกล้เคียง 9 และ 16 พอๆ กัน แต่ใกล้ 16 มากกว่าเล็กน้อย จึงประมาณ $\sqrt{13}$ เป็นจำนวนเต็ม จะได้ค่าประมาณเป็น 4

ถ้าต้องการหาค่าประมาณของ $\sqrt{13}$ เป็นทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง โดยเริ่มพิจารณาจาก 3.5

$\sqrt{n}$	3.5	3.6	$\sqrt{13}$	3.7
n	12.25	12.96	13.00	13.69

จากตาราง 13 มีค่าใกล้เคียง 12.96 มากกว่า 13.69 จึงประมาณ $\sqrt{13}$ เป็นทศนิยมหนึ่งตำแหน่งได้เป็น 3.6

ถ้าต้องการหาค่าประมาณของ $\sqrt{13}$ เป็นทศนิยมสองตำแหน่ง โดยเริ่มพิจารณาในช่วงจาก 3.60 แต่ไม่เกิน 3.65

$\sqrt{n}$	3.60	$\sqrt{13}$	3.61
n	12.9600	13.00	13.0321

จากตารางจะเห็นว่า 13 มีค่าใกล้เคียง 13.0321 มากกว่า 12.9600 จึงประมาณ $\sqrt{13}$ เป็นทศนิยมสองตำแหน่ง ได้เป็น 3.61

ถ้าต้องการหาค่าประมาณของ $\sqrt{13}$ เป็นทศนิยมสามตำแหน่ง จึงเริ่มพิจารณาในช่วงจาก 3.605 แต่ไม่เกิน 3.61

$\sqrt{n}$	3.605	$\sqrt{13}$	3.606
n	12.996025	13.000000	13.003236

จากตารางจะเห็นว่า 13 ใกล้เคียง 13.003236 มากกว่า 12.996025 จึงประมาณ $\sqrt{13}$ เป็นทศนิยมสามตำแหน่งได้เป็น 3.606

ถ้าต้องการหาค่าประมาณของ $\sqrt{13}$ เป็นทศนิยมหลายตำแหน่งกว่านี้ ก็สามารถทำได้ในทำนองเดียวกัน จากนั้นนักเรียนร่วมกันสรุปว่า ค่าประมาณของ $\sqrt{13}$ เป็นทศนิยมสองตำแหน่ง คือ 3.61

3. เพื่อเป็นการฝึกประสบการณ์และทดสอบความเข้าใจของนักเรียน ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.3 ข ข้อ 2-4 ในหนังสือเรียนหน้า 86

ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (Students' self learning) (30 นาที)

1. นักเรียนทุกคน ทำแบบฝึกหัด 2.3 ข ข้อ 2-4 เพื่อฝึกทักษะในการหารากที่สองโดยการประมาณ
2. ครูสังเกตนักเรียนทุกคนอย่างทั่วถึงและบันทึกแนวคิดของนักเรียน นอกจากนั้นครูอาจกระตุ้นนักเรียนให้แก้ปัญหาร่วมกัน ฝึกทักษะการใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนมาช่วยในการหาคำตอบ การหารากที่สองโดยการประมาณ ทั้งค่าประมาณของจำนวนที่เป็นทศนิยม 1 ตำแหน่งและทศนิยม 2 ตำแหน่ง

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole class discussion and comparison) (15 นาที)

1. ครูขออาสาสมัครนักเรียนออกมาหน้าชั้นเพื่อเขียนแสดงแนวคิดจากการทำแบบฝึกหัด 2.3 ข โดยให้นักเรียนอธิบายแนวคิดให้เพื่อนฟังมากที่สุด หากนักเรียนมีวิธีการหาคำตอบที่แตกต่างจากเพื่อน ให้นักเรียนออกมาแสดงแนวคิด และอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยสามารถซักถามได้ทันที เพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลายสามารถอธิบายถึงแนวคิดที่อาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้อีกด้วย
2. ครูตรวจสอบคำตอบร่วมกันกับนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัด 2.3 ข ข้อ 2-4

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summing up by connecting students' emergent mathematical ideas) (5 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็น การหารากที่สองโดยการประมาณ จะประมาณรากที่สองของจำนวนนั้นด้วยรากที่สองของจำนวนที่ใกล้เคียง
2. นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด

10. การงาน/ชิ้นงาน

1. แบบฝึกหัด 2.3 ข จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้น ม.2 เล่ม 1 สสวท.

11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
ตรวจแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด 2.3 ข	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินการสังเกต พฤติกรรมการปฏิบัติงาน รายบุคคล	ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

นางสาวจิราวรรณ บุญดี

บันทึกผลหลังการสอน

1. นักเรียนจำนวน..... คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

2. ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

()

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

☐ ครบถ้วนและถูกต้อง

☐ ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

2. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา

☐ สอดคล้อง

☐ ยังไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4. สื่อการเรียนรู้

☐ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้

☐ ยังไม่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. การประเมินผลการเรียนรู้

☐ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

☐ ยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ
()

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการโรงเรียน
()

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน
()

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม				ความสนใจ				การแสดงความ ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น				ทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้				สรุปผลการประเมิน ผ่าน / ไม่ผ่าน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	ภาคเรียนที่ 1	รวม 13 ชั่วโมง
กิจกรรมเรื่อง การเปรียบเทียบจำนวนที่อยู่ในรูป กรณ์ที่สอง	รายวิชา คณิตศาสตร์ 3	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
ชื่อผู้สอน	วันที่	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 1.1 ม.2/2 เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์ของบทเรียน

46. นักเรียนสามารถจำแนกจำนวนจริงได้ว่าจำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ จำนวนใดเป็นจำนวนอตรรกยะ
47. นักเรียนสามารถเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน
48. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนจริง
49. นักเรียนสามารถหารากที่สองและหารากที่สามของจำนวนตรรกยะ
50. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาโดยสมบัติของจำนวนจริง

2. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

จำนวนจริงจำนวนหนึ่งจะต้องเป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

จำนวนที่ไม่สามารถเขียนแทนได้ด้วยทศนิยมซ้ำหรือเศษส่วน $\frac{a}{b}$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็ม ที่ $b \neq 0$ เรียกว่า จำนวนอตรรกยะ

รากที่สองของจำนวนจริงบวกหรือศูนย์ คือ จำนวนที่เมื่อยกกำลังสองแล้วได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนนั้น
โดยรากที่สองของจำนวนจริงบวกใด ๆ จะมีสองค่าเสมอ คือรากที่สองที่เป็นบวกและรากที่สองที่เป็นลบ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนที่อยู่ในรูปกรณ์ที่สอง

ทักษะกระบวนการ (P)

11. นักเรียนสามารถหารากที่สองของจำนวนจริงที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา

12. นักเรียนสามารถอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองของจำนวนจริง

นางสาวจิราวรรณ บุญดี

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

17. การแก้ปัญหา

เจตคติ (A)

10. นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ☐ รักษาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต | ☒ มีวินัย | ☒ ใฝ่เรียนรู้ |
| ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☐ รักความเป็นไทย | ☐ มีจิตสาธารณะ |

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|--|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☒ ความสามารถในการคิด |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

6.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

- | |
|--|
| ☒ Reading (อ่านออก) |
| ☒ (W) Riting (เขียนได้) |
| ☒ (A) Rithmetics (คิดเลขเป็น) |
| ☒ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) |
| ☐ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) |
| ☐ ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding) |
| ☒ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) |
| ☐ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy) |
| ☐ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) |
| ☐ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning) |
| ☐ ทักษะการเปลี่ยนแปลง (Change) |

6.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว
- ☒ การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง
- ☒ ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- ☒ การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต(Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้(Accountability)
- ☒ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

6.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ
- ☒ คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ☒ คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

7. การบูรณาการ

- ☐ โครงการสถานศึกษาพอเพียง
- ☒ โครงการโรงเรียนคุณธรรม
- ☐ อาเซียนศึกษา
- ☒ คุณธรรม ค่านิยม ๑๒ ประการ
- ☐ อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

8. การสร้างหรือออกแบบสื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อหลัก

11. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
12. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสองรูปที่มีพื้นที่ไม่เท่ากัน



แหล่งเรียนรู้ในหรือนอกสถานที่

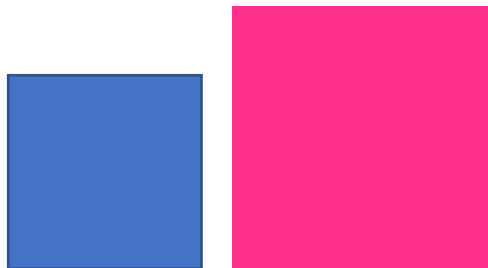
10. ห้องสมุดโรงเรียน

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) (20 นาที)

1. ครูทบทวนวิธีการหารากที่สอง โดยการแยกตัวประกอบและใช้การประมาณบนกระดาน ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีเปรียบเทียบจำนวนที่อยู่ในกรณีที่สองได้อย่างไรบ้าง จากนั้นครูให้นักเรียนพิจารณารูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสองรูปที่มีพื้นที่ไม่เท่ากัน ครูติดสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ครูเตรียมมาบนกระดาน ให้นักเรียนร่วมกันสังเกตพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปหนึ่งจะน้อยกว่าพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสอีกรูปหนึ่ง แล้วความยาวของด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีพื้นที่น้อยกว่าจะน้อยกว่าความยาวของด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีพื้นที่มากกว่า



ถ้าสำหรับรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีพื้นที่ a ตารางหน่วย จะมีความยาวของด้านเป็น $\sqrt{a}$ หน่วย และรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีพื้นที่ b ตารางหน่วย จะมีความยาวของด้านเป็น $\sqrt{b}$ หน่วย จะได้ว่า ถ้า $a < b$ แล้ว $\sqrt{a} < \sqrt{b}$ ซึ่งนำไปสู่ข้อสรุป ตามสมบัติของกรณีที่สอง ดังนี้

$$\text{เมื่อ } a > 0, b > 0 \text{ ถ้า } a < b \text{ แล้ว } \sqrt{a} < \sqrt{b}$$

อีกทั้งครูอธิบายถึงสมบัติของกรณีที่สอง ที่นักเรียนควรทราบ ดังนี้

$$\text{เมื่อ } a > 0, b > 0$$

$$1. \sqrt{a}\sqrt{b} = \sqrt{ab}$$

$$2. \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$$

สมบัติสองข้อนี้ ช่วยให้การจัดรูปและการหาค่าของจำนวนจริงซึ่งเกี่ยวกับกรณีที่สอง ทำได้สะดวกขึ้น

2. ครูยกตัวอย่างการหาค่าของจำนวนจริงที่เกี่ยวกับกรณีที่สองให้นักเรียนศึกษาร่วมกันบนกระดาน

ตัวอย่างที่ 1
$$\begin{aligned}\sqrt{8} &= \sqrt{4 \times 2} \\ &= \sqrt{4} \times \sqrt{2} \\ &= 2 \times \sqrt{2} \\ \sqrt{8} &= 2\sqrt{2}\end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2
$$\begin{aligned}\sqrt{32} \times \sqrt{2} &= \sqrt{32 \times 2} \\ &= \sqrt{64} \\ \sqrt{32} \times \sqrt{2} &= 8\end{aligned}$$

จากนั้นครูยกตัวอย่างที่ 12-14 เพิ่มเติม ในหนังสือเรียนหน้า 82-83 เพื่อให้ได้แนวทางเชื่อมโยงการใช้สมบัติของกรณฑ์ที่สองไปสู่การเปรียบเทียบจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ที่สอง พร้อมทั้งให้นักเรียนลองใช้สมบัติไปเปรียบเทียบจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ที่สองร่วมกันทั้งชั้นเรียน โดยครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม ทำแบบฝึกหัด 2.3 ข ข้อ 5 โดยทำกลุ่มละ 1 ข้อ แต่ละกลุ่มให้ช่วยกันเรียงลำดับจำนวนที่กำหนดให้จากน้อยไปมากเชื่อมโยงการแก้ปัญหาจากสมบัติของกรณฑ์ที่สอง

3. เมื่อนักเรียนเรียงลำดับจำนวนจากน้อยไปมากได้แล้ว ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาแสดงแนวคิดและอภิปรายถึงวิธีการเรียงลำดับให้เพื่อนฟังร่วมกันทั้งชั้นเรียน

4. ครูอาจใช้ชวนคิด 2.10 ในหนังสือเรียน หน้า 83 เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรากที่สอง และเป็นแบบฝึกเสริมเพื่อฝึกทักษะการใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนมาช่วยในการเรียนมากยิ่งขึ้น

5. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการนำความรู้เกี่ยวกับรากที่สองที่เรียนมาไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ดังตัวอย่างที่ 15-17 ในหนังสือเรียนหน้า 84-85 พร้อมทั้งอธิบายถึงวิธีการในการแก้ปัญหาเพิ่มเติม

6. เพื่อเป็นการฝึกประสบการณ์และทดสอบความเข้าใจของนักเรียน ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.3 ข ข้อ 6-12 ในหนังสือเรียนหน้า 86-87

ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (Students' self learning) (25 นาที)

1. นักเรียนทุกคน ทำแบบฝึกหัด 2.3 ข ข้อ 6-12 ในหนังสือเรียนหน้า 86-87

2. ครูสังเกตนักเรียนทุกคนอย่างทั่วถึงและบันทึกแนวคิดของนักเรียน นอกจากนั้นครูอาจกระตุ้นนักเรียนให้แก้ปัญหาร่วมกัน ฝึกทักษะการใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนมาช่วยในการหาคำตอบ การหารากที่สองโดยการประมาณ ทั้งค่าประมาณของจำนวนที่เป็นทศนิยม 1 ตำแหน่งและทศนิยม 2 ตำแหน่ง และเพื่อฝึกทักษะในการนำรากที่สองไปใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole class discussion and comparison) (10 นาที)

1. ครูขออาสาสมัครนักเรียนออกมาหน้าชั้นเพื่อเขียนแสดงแนวคิดจากการทำแบบฝึกหัด 2.3 ข โดยให้นักเรียนอธิบายแนวคิดให้เพื่อนฟังมากที่สุด หากนักเรียนมีวิธีการหาคำตอบที่แตกต่างจากเพื่อน ให้

นักเรียนออกมาแสดงแนวคิด และอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยสามารถซักถามได้ทันที เพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลายสามารถอธิบายถึงแนวคิดที่อาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้อีกด้วย

2. ครูตรวจสอบคำตอบร่วมกันกับนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัด 2.3 ข ข้อ 6-12

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summing up by connecting students' emergent mathematical ideas) (5 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็น ดังต่อไปนี้

- การเปรียบเทียบจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ที่สอง
- รากที่สองของจำนวนจริงที่กำหนดให้อาจน้อยกว่า มากกว่า หรือเท่ากับจำนวนนั้นก็ได้

ไม่จำเป็นต้องน้อยกว่าเสมอไป เพราะนักเรียนมักจะนึกถึงเฉพาะรากที่สองของจำนวนนับ เช่น

$$\begin{array}{lll} \sqrt{4} = 2 & \text{และ } 2 < 4 & \text{ดังนั้น } \sqrt{4} < 4 \\ \sqrt{0} = 0 & \text{และ } 0 = 0 & \text{ดังนั้น } \sqrt{0} = 0 \\ \sqrt{0.01} = 0.1 & \text{แต่ } 0.1 > 0.01 & \text{ดังนั้น } \sqrt{0.01} > 0.01 \end{array}$$

2. นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด

10. ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. แบบฝึกหัด 2.3 ข จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้น ม.2 เล่ม 1 สสวท.

11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
ตรวจแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด 2.3 ข	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินการสังเกต พฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล - แบบประเมินพฤติกรรมการทำงาน ทำงานกลุ่ม	ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

บันทึกผลหลังการสอน

1. นักเรียนจำนวน..... คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

2. ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

()

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

- ☐ ครบถ้วนและถูกต้อง
- ☐ ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

2. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา

- ☐ สอดคล้อง
- ☐ ยังไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

- ☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- ☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4. สื่อการเรียนรู้

- ☐ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้
- ☐ ยังไม่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. การประเมินผลการเรียนรู้

- ☐ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้
- ☐ ยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ
()

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการโรงเรียน
()

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน
()

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม				ความสนใจ				การแสดงความ ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น				ทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้				สรุปผลการประเมิน ผ่าน / ไม่ผ่าน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม.....

ใบงาน/ใบกิจกรรม.....

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล สมาชิกกลุ่ม	พฤติกรรม																		รวม		
		ความร่วมมือ				การแสดง ความคิดเห็น				การรับฟัง ความคิดเห็น				ความตั้งใจใน การทำงาน				การมีส่วน ร่วมในการ อภิปราย				
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3		2	1
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

สรุป ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	ภาคเรียนที่ 1	รวม 13 ชั่วโมง
กิจกรรมเรื่อง รากที่สาม	รายวิชา คณิตศาสตร์ 3	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
ชื่อผู้สอน	วันที่	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
ตัวชี้วัด ค 1.1 ม.2/2 เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์ของบทเรียน

- นักเรียนสามารถจำแนกจำนวนจริงได้ว่าจำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ จำนวนใดเป็นจำนวนอตรรกยะ
- นักเรียนสามารถเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน
- นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนจริง
- นักเรียนสามารถหารากที่สองและหารากที่สามของจำนวนตรรกยะ
- นักเรียนสามารถแก้ปัญหโดยสมบัติของจำนวนจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

รากที่สามของจำนวนจริง คือ จำนวนที่เมื่อยกกำลังสามแล้วได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนนั้น
ให้ a แทนจำนวนจริงใดๆ รากที่สาม (cube root) ของ a คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสามแล้วได้ a
เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\sqrt[3]{a}$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

- นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของรากที่สามของจำนวนจริง
- นักเรียนสามารถอ่านและใช้สัญลักษณ์ $\sqrt[3]{}$ ได้ถูกต้อง
- นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของการยกกำลังสามและการหารากที่สามของจำนวนจริง

ทักษะกระบวนการ (P)

- นักเรียนสามารถหารากที่สามของจำนวนจริงที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา

14. นักเรียนสามารถอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สามของจำนวนจริง

นางสาวจิราวรรณ บุญดี

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

- 18. การแก้ปัญหา
- 19. การเชื่อมโยง
- 20. การให้เหตุผล
- 21. การคิดสร้างสรรค์

เจตคติ (A)

- 11. นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ☐ ซื่อสัตย์สุจริต ☒ มีวินัย ☒ ใฝ่เรียนรู้
- ☐ อยู่อย่างพอเพียง ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน ☐ รักความเป็นไทย ☐ มีจิตสาธารณะ

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ☒ ความสามารถในการสื่อสาร ☒ ความสามารถในการคิด
- ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

6.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

- ☒ Reading (อ่านออก)
- ☒ (W) Riting (เขียนได้)
- ☒ (A) Rithmetics (คิดเลขเป็น)
- ☒ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving)
- ☐ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)
- ☐ ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding)
- ☒ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership)
- ☐ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy)
- ☐ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy)
- ☐ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning)

☐ ทักษะการเปลี่ยนแปลง (Change)

6.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว
- ☒ การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง
- ☒ ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- ☒ การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต(Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้(Accountability)
- ☒ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

6.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ
- ☒ คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ☒ คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

7. การบูรณาการ

- ☐ โครงการสถานศึกษาพอเพียง
- ☒ โครงการโรงเรียนคุณธรรม
- ☐ อาเซียนศึกษา
- ☒ คุณธรรม ค่านิยม ๑๒ ประการ
- ☐ อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

8. การสร้างหรือออกแบบสื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อหลัก

13. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

แหล่งเรียนรู้ในหรือนอกสถานที่

11. ห้องสมุดโรงเรียน

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ขั้นที่ 1 ชี้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) (15 นาที)

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับรากที่สามซึ่งเป็นเรื่องใหม่สำหรับนักเรียนที่ต่อเนื่องจากเรื่องรากที่สอง ครูกล่าวว่าเนื้อหาจะเชื่อมโยงกับเรื่องเลขยกกำลังที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว นักเรียนจะรู้จักความหมาย

ของรากที่สาม และรู้จักการใช้เครื่องหมายกรณฑ์ที่สาม $\sqrt[3]{}$ ฝึกการหารากที่สามด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่เหมาะสม และนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา รวมทั้งอภิปรายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สามของจำนวนจริง เพื่อให้เข้าใจเรื่องรากที่สาม

2. ครูอธิบายความหมายของคำว่า รากที่สามของจำนวนจริงใด ๆ พร้อมทั้งแนะนำสัญลักษณ์ $\sqrt[3]{}$ โดยยกตัวอย่างประกอบ

บทนิยาม ให้ a แทนจำนวนจริงใดๆ รากที่สาม (cube root) ของ a คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสามแล้วได้ a เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\sqrt[3]{a}$

สัญลักษณ์ $\sqrt[3]{a}$ อ่านว่า รากที่สามของ a (หรือ กรณฑ์ที่สามของ a)

จากบทนิยามจะได้ $(\sqrt[3]{a})^3 = a$

นักเรียนสามารถ หารากที่สามของจำนวนจริงใด ๆ โดยใช้บทนิยามได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้

3 เป็นรากที่สามของ 27 เนื่องจาก $(3)^3 = 27$

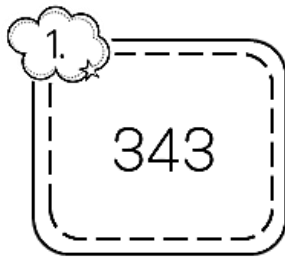
-5 เป็นรากที่สามของ -125 เนื่องจาก $(-5)^3 = -125$

0.1 เป็นรากที่สามของ 0.001 เนื่องจาก $(0.1)^3 = 0.001$

จากนั้นครูกล่าวอีกว่ากรณีที่ไม่ใช่จำนวนตรรกยะใดที่ยกกำลังสามแล้วเท่ากับจำนวนที่ต้องการหารากที่สามจะต้องใช้สัญลักษณ์ $\sqrt[3]{}$ แทนรากที่สามของจำนวนนั้น เช่น เมื่อต้องการหารากที่สามของ 10 แต่ไม่มีจำนวนตรรกยะใดที่ยกกำลังสามแล้วเท่ากับ 10 ดังนั้นจึงเขียน $\sqrt[3]{10}$ แทนรากที่สามของ 10 และ $\sqrt[3]{10}$ นี้เป็นจำนวนอตรรกยะ และสำหรับเศษส่วนที่ไม่ใช่จำนวนเต็ม กำลังสามของเศษส่วนนั้น จะยังคงเป็นเศษส่วนที่ไม่ใช่จำนวนเต็ม

3. กับนักเรียนว่า โดยทั่วไปแล้ว ถ้ารากที่สามของจำนวนจริงเป็นจำนวนตรรกยะ เราจะไม่นิยมเขียนรากที่สามโดยใช้สัญลักษณ์ $\sqrt[3]{}$ เช่น ไม่นิยมเขียน $\sqrt[3]{8}$ แทนรากที่สามของ 8 แต่จะนิยมเขียนในรูปผลสำเร็จคือใช้จำนวนตรรกยะ 2 แทนรากที่สามของ 8 จากนั้นครูยกตัวอย่างบนกระดานให้นักเรียนดูพร้อมกัน ถ้าหากครูเขียน $\sqrt[3]{27}$ แทนรากที่สามของ 27 นักเรียนคิดว่าผิดหรือไม่ ซึ่งครูต้องเน้นย้ำให้นักเรียนเห็นว่า ไม่ถือว่าผิด แต่จะนิยมเขียนในรูปผลสำเร็จคือใช้จำนวนตรรกยะ 3 แทนรากที่สามของ 27 เช่นกันกับตัวอย่างก่อนหน้า เพื่อทดสอบความเข้าใจของนักเรียนทั้งชั้นเรียน

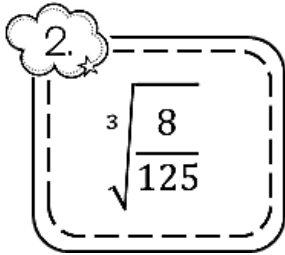
4. ครูยกตัวอย่างที่ 1-5 ในหนังสือเรียนหน้า 89-90 ให้นักเรียนศึกษาร่วมกันบนกระดาน นอกจากนี้ครูอาจยกตัวอย่างเพิ่มเติมนอกเหนือจากในหนังสือเรียนได้อีกด้วย เช่น หารากที่สามของจำนวนต่อไปนี้ และให้ตัวแทนนักเรียนออกมาทำพร้อมกันกับเพื่อนในชั้นเรียนช่วยกันแสดงแนวคิดในการหาคำตอบ



วิธีทำ

$$\text{เนื่องจาก } 343 = 7 \times 7 \times 7 \\ = 7^3$$

ดังนั้น รากที่สามของ 343 คือ 7



วิธีทำ

$$\begin{aligned} \text{เนื่องจาก } \sqrt[3]{\frac{8}{125}} &= \sqrt[3]{\frac{2 \times 2 \times 2}{5 \times 5 \times 5}} \\ &= \sqrt[3]{\frac{2^3}{5^3}} \\ &= \frac{2}{5} \\ \text{ดังนั้น } \sqrt[3]{\frac{8}{125}} &= \frac{2}{5} \end{aligned}$$

5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อให้นักเรียนเห็นความแตกต่างระหว่างรากที่สองกับรากที่สามของจำนวนจริง ว่าเพราะเหตุใดจึงไม่สามารถหา $\sqrt{x}$ เมื่อ x เป็นจำนวนจริงลบ แต่สามารถหา $\sqrt[3]{x}$ เมื่อ x เป็นจำนวนจริงลบได้ เช่นตัวอย่างที่ 3 ในหนังสือเรียนหน้า 90

$$\begin{aligned} \text{ตัวอย่างที่ 3 จงหา } \sqrt[3]{-0.008} \\ \text{เนื่องจาก } \sqrt[3]{-0.008} &= \sqrt[3]{(-0.2)^3} \\ &= -0.2 \\ \text{ดังนั้น } \sqrt[3]{-0.008} &= -0.2 \end{aligned}$$

6. เพื่อเป็นการฝึกประสบการณ์และทดสอบความเข้าใจของนักเรียน ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.4 ก ในหนังสือเรียนหน้า 90-91

ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (Students' self learning) (30 นาที)

1. นักเรียนทุกคน ทำแบบฝึกหัด 2.4 ก ในหนังสือเรียนหน้า 90-91
2. ครูสังเกตนักเรียนทุกคนอย่างทั่วถึงและบันทึกแนวคิดของนักเรียน นอกจากนั้นครูอาจกระตุ้นนักเรียนให้แก้ปัญหาร่วมกัน ฝึกทักษะการใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนมาช่วยในการหาคำตอบการหารากที่สาม และเพื่อฝึกทักษะในการนำรากที่สามไปใช้ในการแก้ปัญา ครูให้นักเรียนลองสังเกตจำนวนคำตอบของรากที่สองและรากที่สามของจำนวนที่กำหนดให้

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole class discussion and comparison) (10 นาที)

1. ครูขออาสาสมัครนักเรียนออกมาหน้าชั้นเพื่อเขียนแสดงแนวคิดจากการทำแบบฝึกหัด 2.4 ก โดยให้นักเรียนอธิบายแนวคิดให้เพื่อนฟังมากที่สุด หากนักเรียนมีวิธีการหาคำตอบที่แตกต่างจากเพื่อน ให้

นักเรียนออกมาแสดงแนวคิด และอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยสามารถซักถามได้ทันที เพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลายสามารถอธิบายถึงแนวคิดที่อาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้อีกด้วย

3. ในการเรียนการสอน หากนักเรียนเขียนคำตอบของรากที่สามอยู่ในรูปที่มีเครื่องหมายกรณฑ์ เช่น ตอบว่ารากที่สามของ 64 คือ $\sqrt[3]{64}$ ครูก็ไม่ควรถือว่าผิด ถึงแม้ว่าจะไม่ใช่คำตอบที่สมบูรณ์ เพื่อให้ นักเรียนได้ตระหนักถึงคำตอบในกรณีเช่นนี้ที่นิยมเขียนเป็นจำนวนเต็มหรือทศนิยมซ้ำศูนย์ ครูจึงควรย้าให้นักเรียนพิจารณาและตรวจสอบว่าสามารถหาคำตอบเป็นจำนวนเต็มหรือจำนวนตรรกยะได้หรือไม่ ถ้าได้ก็ควรตอบเป็นจำนวนเต็มหรือจำนวนตรรกยะนั้น เช่น รากที่สามของ $\frac{8}{729}$ คือ $\frac{2}{9}$

2. ครูตรวจสอบคำตอบร่วมกันกับนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัด 2.4 ก

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summing up by connecting students' emergent mathematical ideas) (5 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็น ดังต่อไปนี้

สรุปเกี่ยวกับการพิจารณาว่ารากที่สามของจำนวนตรรกยะใดเป็นจำนวนตรรกยะหรือเป็นจำนวนอตรรกยะทำได้ดังนี้

สำหรับจำนวนเต็ม

- ❖ ถ้าสามารถหาจำนวนเต็มจำนวนหนึ่งที่ยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนเต็มที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนตรรกยะที่เป็นจำนวนเต็ม
- ❖ ถ้าไม่สามารถหาจำนวนเต็มที่ยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนเต็มที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนอตรรกยะ

สำหรับจำนวนตรรกยะอื่น ๆ ที่ไม่ใช่จำนวนเต็ม

- ❖ ถ้าสามารถหาจำนวนตรรกยะที่ยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนตรรกยะที่กำหนดให้ รากที่สองของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนตรรกยะ
- ❖ ถ้าไม่สามารถหาจำนวนตรรกยะที่ยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนตรรกยะที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนอตรรกยะ

2. นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด

10. การงาน/ชิ้นงาน

1. แบบฝึกหัด 2.4 ก จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้น ม.2 เล่ม 1 สสวท.

11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
ตรวจแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด 2.4 ก	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินการสังเกต พฤติกรรมการปฏิบัติงาน รายบุคคล	ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

บันทึกผลหลังการสอน

1. นักเรียนจำนวน..... คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

2. ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

()

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

☐ ครบถ้วนและถูกต้อง

☐ ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

2. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา

☐ สอดคล้อง

☐ ยังไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4. สื่อการเรียนรู้

☐ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้

☐ ยังไม่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. การประเมินผลการเรียนรู้

☐ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

☐ ยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ
()

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการโรงเรียน
()

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน
()

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม				ความสนใจ				การแสดงความ ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น				ทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้				สรุปผลการประเมิน ผ่าน / ไม่ผ่าน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	ภาคเรียนที่ 1	รวม 13 ชั่วโมง
กิจกรรมเรื่อง การหารากที่สาม	รายวิชา คณิตศาสตร์ 3	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
ชื่อผู้สอน	วันที่	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
ตัวชี้วัด ค 1.1 ม.2/2 เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์ของบทเรียน

56. นักเรียนสามารถจำแนกจำนวนจริงได้ว่าจำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ จำนวนใดเป็นจำนวนอตรรกยะ
57. นักเรียนสามารถเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน
58. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนจริง
59. นักเรียนสามารถหารากที่สองและหารากที่สามของจำนวนตรรกยะ
60. นักเรียนสามารถแก้ปัญหโดยสมบัติของจำนวนจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

รากที่สามของจำนวนจริง คือ จำนวนที่เมื่อยกกำลังสามแล้วได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนนั้น
ให้ a แทนจำนวนจริงใดๆ รากที่สาม (cube root) ของ a คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสามแล้วได้ a
เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\sqrt[3]{a}$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

5. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของการยกกำลังสามและการหารากที่สามของจำนวนจริง

ทักษะกระบวนการ (P)

15. นักเรียนสามารถหารากที่สามของจำนวนจริงที่กำหนดให้โดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้แก้ปัญหา
16. นักเรียนสามารถอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สามของจำนวนจริง

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

- 22. การแก้ปัญหา
- 23. การเชื่อมโยง
- 24. การให้เหตุผล
- 25. การคิดสร้างสรรค์

เจตคติ (A)

- 12. นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต | ☒ มีวินัย | ☒ ใฝ่เรียนรู้ |
| ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☐ รักความเป็นไทย | ☐ มีจิตสาธารณะ |

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|--|
| ☒ ความสามารถในการสื่อสาร | ☒ ความสามารถในการคิด |
| ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา | ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

6.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

- ☒ Reading (อ่านออก)
- ☒ (W) Riting (เขียนได้)
- ☒ (A) Rithmetics (คิดเลขเป็น)
- ☒ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving)
- ☐ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)
- ☐ ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding)
- ☒ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership)
- ☐ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy)
- ☐ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy)
- ☐ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning)

☐ ทักษะการเปลี่ยนแปลง (Change)

นางสาวจิราวรรณ บุญดี

6.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว
- ☒ การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง
- ☒ ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- ☒ การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต(Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้(Accountability)
- ☒ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

6.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ
- ☒ คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ☒ คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

7. การบูรณาการ

- ☐ โครงการสถานศึกษาพอเพียง
- ☒ โครงการโรงเรียนคุณธรรม
- ☐ อาเซียนศึกษา
- ☒ คุณธรรม ค่านิยม ๑๒ ประการ
- ☐ อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

8. การสร้างหรือออกแบบสื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อหลัก

14. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

แหล่งเรียนรู้ในหรือนอกสถานที่

12. ห้องสมุดโรงเรียน

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ขั้นที่ 1 ชี้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) (15 นาที)

1. ครูสนทนากับนักเรียนถึงการหารากที่สามของจำนวนจริงใด ๆ อาจทำได้หลายวิธี เช่น การแยกตัวประกอบ การประมาณ แต่เนื่องจากการประมาณเป็นวิธีที่ยุ่งยาก ในบทเรียนจึงกล่าวถึงเฉพาะการหารากที่สามโดยการแยกตัวประกอบ

2. ครูกล่าวถึงสมบัติของรากที่สามที่นักเรียนควรรู้ มีดังนี้

$$1. \sqrt[3]{a} \sqrt[3]{b} = \sqrt[3]{ab}$$

$$2. \frac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt[3]{b}} = \sqrt[3]{\frac{a}{b}} \quad \text{เมื่อ } b \neq 0$$

3. ครูสนทนากับนักเรียนว่า รากที่สามของจำนวนจริงใด ๆ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของจำนวนที่ยกกำลังสามแล้วหารากที่สามได้ดังตัวอย่างข้อ 6-9 ในหนังสือเรียนหน้า 91-92 และอาจแสดงให้เห็นตัวอย่างเพิ่มเติม เช่น

$$x^3 = 216 \quad (\text{จำนวนอะไรเอ่ย (x) ที่ยกกำลังสามแล้วได้ 216})$$

$$\sqrt[3]{x} = -7 \quad (\text{จำนวนอะไรเอ่ย (x) ที่มีรากที่สามเป็น -7 ซึ่งจะหาได้ง่าย โดยหากำลังสามของ -7})$$

4. เพื่อเป็นการฝึกประสบการณ์และทดสอบความเข้าใจของนักเรียน ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 3-5 คน ทำใบงาน รากที่สาม

ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (Students' self learning) (25 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันทำใบงาน รากที่สาม

2. ครูสังเกตนักเรียนทุกกลุ่มอย่างทั่วถึงและบันทึกแนวคิดของนักเรียนแต่ละกลุ่ม นอกจากนั้นครูอาจกระตุ้นนักเรียนให้แก้ปัญหาร่วมกัน ฝึกทักษะการใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนมาช่วยในการหาคำตอบการหารากที่สาม และเพื่อฝึกทักษะในการนำรากที่สามไปใช้ในการแก้ปัญห อาจกระตุ้นด้วยคำถามว่าจำนวนอะไรเอ่ย (x) ที่ยกกำลังสามแล้วได้จำนวนที่โจทย์กำหนด

3. ครูให้นักเรียนร่วมกันตั้งข้อสังเกตว่า เมื่อใดรากที่สามของจำนวนตรรกยะ จะเป็นจำนวนตรรกยะ เมื่อใดรากที่สามของจำนวนตรรกยะ จะเป็นจำนวนอตรรกยะ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับรากที่สามของจำนวนตรรกยะมากขึ้น

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole class discussion and comparison) (15 นาที)

1. ครูขอตัวแทนกลุ่มแต่ละกลุ่มออกมาหน้าชั้นเพื่อเขียนแสดงแนวคิดจากการทำใบงาน รากที่สาม โดยให้นักเรียนอธิบายแนวคิดให้เพื่อนฟังมากที่สุด หากนักเรียนมีวิธีการหาคำตอบที่แตกต่างจากเพื่อน ให้นักเรียนออกมาแสดงแนวคิด และอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยสามารถซักถามได้ทันที เพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลายสามารถอธิบายถึงแนวคิดที่อาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้อีกด้วย

3. ในการเรียนการสอน ครูควรย้ำให้นักเรียนพิจารณาและตรวจสอบว่าสามารถหาคำตอบเป็นจำนวนเต็มหรือจำนวนตรรกยะได้หรือไม่ ถ้าได้ก็ควรตอบเป็นจำนวนเต็มหรือจำนวนตรรกะนั้น

2. ครูตรวจสอบคำตอบร่วมกันกับนักเรียนจากการทำใบงาน รากที่สาม

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summing up by connecting students' emergent mathematical ideas) (5 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็น ดังต่อไปนี้

- สมบัติของรากที่สามที่นักเรียนควรรู้

$$1) \sqrt[3]{a} \sqrt[3]{b} = \sqrt[3]{ab}$$

$$2) \frac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt[3]{b}} = \sqrt[3]{\frac{a}{b}} \quad \text{เมื่อ } b \neq 0$$

- การหารากที่สามของจำนวนจริงที่กำหนดให้โดยการแยกตัวประกอบ

2. นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด

3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.4 ข ข้อ 1-2 ในหนังสือเรียนหน้า 96 เป็นการบ้าน เพื่อทบทวนความเข้าใจ ฝึกทักษะการใช้ความรู้สีกเชิงจำนวนมาช่วยในการหาคำตอบการหารากที่สาม และเพื่อฝึกทักษะในการนำรากที่สามไปใช้ในการแก้ปัญหามากยิ่งขึ้น

10. ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบงาน รากที่สาม

2. แบบฝึกหัด 2.4 ข จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้น ม.2 เล่ม 1 สสวท.

11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
ตรวจใบงาน	ใบงาน รากที่สาม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
ตรวจแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด 2.4 ก	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินการสังเกต พฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล - แบบประเมินพฤติกรรมการทำงาน ทำงานกลุ่ม	ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

บันทึกผลหลังการสอน

1. นักเรียนจำนวน..... คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

2. ผลการจัดการเรียนการสอน

Blank lined paper for writing.

3. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

4. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

()

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

☐ ครบถ้วนและถูกต้อง

☐ ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

2. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา

☐ สอดคล้อง

☐ ยังไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4. สื่อการเรียนรู้

☐ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้

☐ ยังไม่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. การประเมินผลการเรียนรู้

☐ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

☐ ยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ
()

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการโรงเรียน
()

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน
()

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม				ความสนใจ				การแสดงความ ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น				ทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้				สรุปผลการประเมิน ผ่าน / ไม่ผ่าน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม.....

ใบงาน/ใบกิจกรรม.....

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล สมาชิกกลุ่ม	พฤติกรรม																		รวม		
		ความร่วมมือ				การแสดง ความคิดเห็น				การรับฟัง ความคิดเห็น				ความตั้งใจใน การทำงาน				การมีส่วนร่วมในการ อภิปราย				
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3		2	1
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

สรุป ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	ภาคเรียนที่ 1	รวม 13 ชั่วโมง
กิจกรรมเรื่อง การเปรียบเทียบจำนวนที่อยู่ในรูป กรณ์ท์ที่สาม	รายวิชา คณิตศาสตร์ 3	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
ชื่อผู้สอน	วันที่	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
ตัวชี้วัด ค 1.1 ม.2/2 เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์ของบทเรียน

61. นักเรียนสามารถจำแนกจำนวนจริงได้ว่าจำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ จำนวนใดเป็นจำนวนอตรรกยะ
62. นักเรียนสามารถเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน
63. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนจริง
64. นักเรียนสามารถหารากที่สองและหารากที่สามของจำนวนตรรกยะ
65. นักเรียนสามารถแก้ปัญหโดยสมบัติของจำนวนจริง

2. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

รากที่สามของจำนวนจริง คือ จำนวนที่เมื่อยกกำลังสามแล้วได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนนั้น
ให้ a แทนจำนวนจริงใดๆ รากที่สาม (cube root) ของ a คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสามแล้วได้ a
เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\sqrt[3]{a}$

สมบัติที่ใช้เปรียบเทียบจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ที่สาม คือ ถ้า $a < b$ แล้ว $\sqrt[3]{a} < \sqrt[3]{b}$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

6. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนที่อยู่ในรูปกรณ์ที่สาม

ทักษะกระบวนการ (P)

17. นักเรียนสามารถหารากที่สามของจำนวนจริงที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา
18. นักเรียนสามารถอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สามของจำนวนจริง

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

- 26. การแก้ปัญหา
- 27. การเชื่อมโยง
- 28. การให้เหตุผล
- 29. การคิดสร้างสรรค์

เจตคติ (A)

- 13. นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ☐ ซื่อสัตย์สุจริต ☒ มีวินัย ☒ ใฝ่เรียนรู้
- ☐ อยู่อย่างพอเพียง ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน ☐ รักความเป็นไทย ☐ มีจิตสาธารณะ

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ☒ ความสามารถในการสื่อสาร ☒ ความสามารถในการคิด
- ☒ ความสามารถในการแก้ปัญหา ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- ☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

6.1 ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R X 8C

- ☒ Reading (อ่านออก)
- ☒ (W) Riting (เขียนได้)
- ☒ (A) Rithmetics (คิดเลขเป็น)
- ☒ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving)
- ☐ ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)
- ☐ ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding)
- ☒ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership)
- ☐ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy)
- ☐ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy)
- ☐ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning)

☐ ทักษะการเปลี่ยนแปลง (Change)

นางสาวจิราวรรณ บุญอยู่

6.2 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว
- ☒ การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง
- ☒ ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- ☒ การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต(Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้(Accountability)
- ☒ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

6.3 คุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

- ☒ คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ
- ☒ คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การชี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ☒ คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกพลเมือง

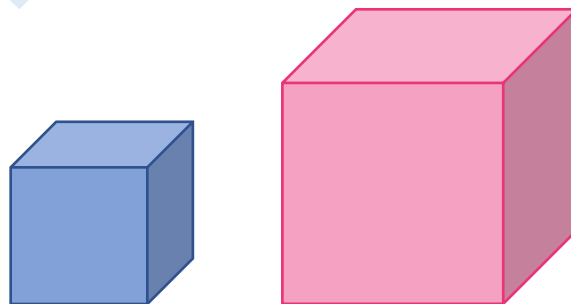
7. การบูรณาการ

- ☐ โครงการสถานศึกษาพอเพียง
- ☒ โครงการโรงเรียนคุณธรรม
- ☐ อาเซียนศึกษา
- ☒ คุณธรรม ค่านิยม ๑๒ ประการ
- ☐ อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

8. การสร้างหรือออกแบบสื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อหลัก

15. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
16. ลูกบาศก์สองลูกที่มีปริมาตรไม่เท่ากัน



แหล่งเรียนรู้ในหรือนอกสถานที่

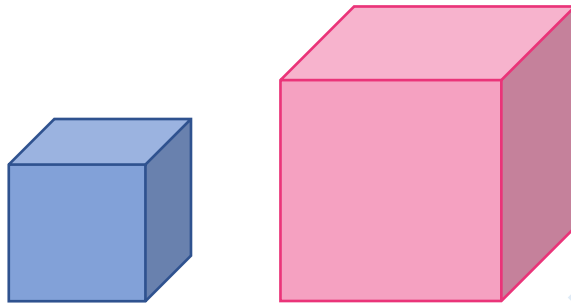
13. ห้องสมุดโรงเรียน

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) (10 นาที)

1. ครูให้นักเรียนพิจารณาลูกบาศก์สองลูกที่มีปริมาตรไม่เท่ากัน โดยครูนำลูกบาศก์สองลูกที่เตรียมมาให้ให้นักเรียนดู



ครูถามนักเรียนว่าลูกบาศก์ทั้งสองลูกนี้มีขนาดเป็นอย่างไร ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น และนักเรียนคิดว่าลูกบาศก์ทั้งสองลูกนี้มีปริมาตรเป็นอย่างไร ซึ่งจะเห็นว่าปริมาตรของลูกบาศก์ลูกหนึ่งน้อยกว่าปริมาตรของลูกบาศก์อีกลูกหนึ่ง แล้วความยาวของด้านของลูกบาศก์ที่มีปริมาตรน้อยกว่าก็น้อยกว่าความยาวของด้านของลูกบาศก์ที่มีปริมาตรมากกว่า

จากนั้นครูอธิบายว่า สำหรับลูกบาศก์ที่มีปริมาตร a ลูกบาศก์หน่วย จะมีความยาวของด้านเป็น $\sqrt[3]{a}$ หน่วย และลูกบาศก์ที่มีปริมาตร b ลูกบาศก์หน่วย จะมีความยาวของด้านเป็น $\sqrt[3]{b}$ หน่วย จะได้ว่า ถ้า $a < b$ แล้ว $\sqrt[3]{a} < \sqrt[3]{b}$ ซึ่งนำไปสู่ข้อสรุป ตามสมบัติของกรณฑ์ที่สาม ดังนี้

$$\text{ถ้า } a < b \text{ แล้ว } \sqrt[3]{a} < \sqrt[3]{b}$$

2. ครูกล่าวว่า นักเรียนสามารถนำสมบัติของกรณฑ์ที่สามนี้ไปใช้เปรียบเทียบจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ที่สามได้ พร้อมทั้งแสดงตัวอย่างที่ 10 ในหนังสือเรียนหน้า 93 เพื่อให้ได้แนวทางเชื่อมโยงการใช้สมบัติของกรณฑ์ที่สามไปสู่การเปรียบเทียบจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ที่สาม พร้อมทั้งให้นักเรียนลองใช้สมบัติไปเปรียบเทียบจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ที่สองร่วมกันทั้งชั้นเรียน โดยครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม ทำแบบฝึกหัด 2.4 ข ข้อ 3 ทำกลุ่มละ 1 ข้อ แต่ละกลุ่มให้ช่วยกันเรียงลำดับจำนวนที่กำหนดให้จากน้อยไปมากเชื่อมโยงการแก้ปัญหาจากสมบัติของกรณฑ์ที่สาม

3. เมื่อนักเรียนเรียงลำดับจำนวนจากน้อยไปมากได้แล้ว ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาแสดงแนวคิดและอธิบายถึงวิธีการเรียงลำดับให้เพื่อนฟังร่วมกันทั้งชั้นเรียน

4. ครูอาจใช้ชวนคิด 2.12 ในหนังสือเรียน หน้า 95 เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรากที่สองและรากที่สาม และเพื่อฝึกทักษะการให้เหตุผล โดยอาศัยความรู้สึกเชิงจำนวน มาช่วยในการหาคำตอบ

5. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการนำความรู้เกี่ยวกับรากที่สองที่เรียนมาไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ดังตัวอย่างที่ 11-12 ในหนังสือเรียนหน้า 94-95 พร้อมทั้งอธิบายถึงวิธีการในการแก้ปัญหาเพิ่มเติม

6. เพื่อเป็นการฝึกประสบการณ์และทดสอบความเข้าใจของนักเรียน ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.4 ข ข้อ 4-7 ในหนังสือเรียนหน้า 96-97

ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (Students' self learning) (20 นาที)

1. นักเรียนทุกคน ทำแบบฝึกหัด 2.4 ข ข้อ 4-7 ในหนังสือเรียนหน้า 96-97

2. ครูสังเกตนักเรียนทุกคนอย่างทั่วถึงและบันทึกแนวคิดของนักเรียน นอกจากนั้นครูอาจกระตุ้นนักเรียนให้แก้ปัญหาร่วมกัน ฝึกทักษะการใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนมาช่วยในการหาคำตอบ ครูชี้แนะนักเรียนให้เกิดข้อสังเกตว่ารากที่สามของจำนวนจริงที่กำหนดให้อาจน้อยกว่า มากกว่าหรือเท่ากับจำนวนนั้นก็ได้ ไม่จำเป็นต้องน้อยกว่าเสมอไป เพราะนักเรียนมักจะนึกถึงเฉพาะรากที่สามของจำนวนนับ เพื่อฝึกทักษะในการนำรากที่สามไปใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole class discussion and comparison) (10 นาที)

1. ครูขออาสาสมัครนักเรียนออกมาหน้าชั้นเพื่อเขียนแสดงแนวคิดจากการทำแบบฝึกหัด 2.4 ข ข้อ 4-7 โดยให้นักเรียนอธิบายแนวคิดให้เพื่อนฟังมากที่สุด หากนักเรียนมีวิธีการหาคำตอบที่แตกต่างจากเพื่อน ให้นักเรียนออกมาแสดงแนวคิด และอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยสามารถซักถามได้ทันที เพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลายสามารถอธิบายถึงแนวคิดที่อาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้อีกด้วย

2. ครูตรวจสอบคำตอบร่วมกันกับนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัด 2.4 ข ข้อ 4-7

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summing up by connecting students' emergent mathematical ideas) (20 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็น ดังต่อไปนี้

- การเปรียบเทียบจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ที่สาม
- รากที่สามของจำนวนจริงที่กำหนดให้อาจน้อยกว่า มากกว่าหรือเท่ากับจำนวนนั้นก็ได้

ไม่จำเป็นต้องน้อยกว่าเสมอไป เพราะนักเรียนมักจะนึกถึงเฉพาะรากที่สามของจำนวนนับ เช่น

$\sqrt[3]{8} = 2$	และ $2 < 8$	ดังนั้น $\sqrt[3]{8} < 8$
$\sqrt[3]{0} = 0$	และ $0 = 0$	ดังนั้น $\sqrt[3]{0} = 0$
$\sqrt[3]{\frac{1}{27}} = \frac{1}{3}$	แต่ $\frac{1}{3} > \frac{1}{27}$	ดังนั้น $\sqrt[3]{\frac{1}{27}} > \frac{1}{27}$

2. นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด

3. ครูให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบคำตอบเกี่ยวกับแนวคิดในการแก้ปัญหาในแบบทดสอบหลังเรียน

เพื่อให้นักเรียนสามารถทราบข้อมูลย้อนกลับได้ทันทีว่ามีความเข้าใจบทเรียนเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริงมากน้อยเพียงใด

10. ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. แบบฝึกหัด 2.4 ข จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้น ม.2 เล่ม 1 สสวท.
2. แบบทดสอบหลังเรียน

11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
ตรวจแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด 2.4 ข	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป
สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติงานรายบุคคล - แบบประเมินพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม	ตั้งแต่ระดับคุณภาพดีขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

บันทึกผลหลังการสอน

1. นักเรียนจำนวน..... คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน

คิดเป็นร้อยละ.....

2. ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

()

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ มีความคิดเห็นดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

☐ ครบถ้วนและถูกต้อง

☐ ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

2. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา

☐ สอดคล้อง

☐ ยังไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4. สื่อการเรียนรู้

☐ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้

☐ ยังไม่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. การประเมินผลการเรียนรู้

☐ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

☐ ยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ
()

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการโรงเรียน
()

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน
()

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. ง | 2. ก | 3. ข | 4. ค | 5. ง |
| 6. ก | 7. ข | 8. ค | 9. ข | 10. ก |

นางสาวจิราวรรณ บุญดี

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม				ความสนใจ				การแสดงความ ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น				ทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้				สรุปผลการประเมิน ผ่าน / ไม่ผ่าน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม.....

ใบงาน/ใบกิจกรรม.....

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	ชื่อ-สกุล สมาชิกกลุ่ม	พฤติกรรม																		รวม		
		ความร่วมมือ				การแสดง ความคิดเห็น				การรับฟัง ความคิดเห็น				ความตั้งใจใน การทำงาน				การมีส่วน ร่วมในการ อภิปราย				
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3		2	1
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	ดีมาก
11 – 15	ดี
6 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

สรุป ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน



ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)