หน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้
แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
เพื่อบ่มเพาะอุปนิสัยอยู่อย่างพอเพียง
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายวิชาคณิตศาสตร์6
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

โดย นางสาวณัฐธิดา ชูสกล

โรงเรียนสวนศรีวิทยา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุราษฎร์ธานี ชุมพร
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

หน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้
แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
เพื่อบ่มเพาะอุปนิสัยอยู่อย่างพอเพียง
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายวิชาคณิตศาสตร์6
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 12 ชั่วโมง
แผนจัดการเรียนรู้ .....6..... แผน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	ทบทวนสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	จำนวน..2..ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	จำนวน..1..ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ	จำนวน..2..ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า	จำนวน..2..ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร	จำนวน..2..ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	จำนวน..3..ชั่วโมง

โรงเรียนสวนศรีวิทยา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุราษฎร์ธานี ชุมพร
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

หน่วยการเรียนรู้

แผนที่ 1 ผังโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอยู่อย่างพอเพียง

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 12 ชั่วโมง

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
(6 แผน 12 ชั่วโมง)

สาระสำคัญ ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งการแก้ระบบสมการหรือการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสามารถใช้ได้หลายวิธี ได้แก่ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร

แผนที่ 1 (2 ชั่วโมง)
เรื่อง ทบทวนสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

มฐ./ตัวชี้วัด ค 1.3 ม.3/3
สาระการเรียนรู้ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ สมการที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรสองตัว และมีดีกรีของตัวแปรเป็นหนึ่ง รูปทั่วไปของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ $Ax + By + C = 0$ เมื่อ A, B และ C เป็นค่าคงตัว โดยที่ A และ B ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน

แผนที่ 2 (1 ชั่วโมง)
เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

มฐ./ตัวชี้วัด ค 1.3 ม.3/3
สาระการเรียนรู้ ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ สมการเชิงเส้นที่มีตัวแปรสองตัวและมีจำนวนสมการจำกัดมากกว่าหรือเท่ากับ 1 สมการ ถ้า a, b, c, d, e และ f เป็นจำนวนจริงใด ๆ ที่ a และ b ไม่เป็นศูนย์พร้อมกันและ c, d ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน

แผนที่ 3 (2 ชั่วโมง)
เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ

มฐ./ตัวชี้วัด ค 1.3 ม.3/3
สาระการเรียนรู้ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ คือ การเขียนกราฟเส้นตรงจากระบบสมการที่กำหนดให้ โดยที่คำตอบของระบบสมการ คือ จุดตัดของกราฟทั้งสองที่ได้

แผนที่ 4 (2 ชั่วโมง)
เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า

มฐ./ตัวชี้วัด ค 1.3 ม.3/3
สาระการเรียนรู้ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า ใช้สมบัติของการบวกและการคูณมาประกอบการแก้ระบบสมการ

แผนที่ 5 (2 ชั่วโมง)
เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร

มฐ./ตัวชี้วัด ค 1.3 ม.3/3
สาระการเรียนรู้ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร ใช้สมบัติของการบวกและการคูณมาประกอบการแก้ระบบสมการ

แผนที่ 6 (3 ชั่วโมง)
เรื่อง โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

มฐ./ตัวชี้วัด ค 1.3 ม.3/3
สาระการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นความสัมพันธ์ของตัวแปรสองตัวและมีสองสมการ ซึ่งการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสามารถเลือกใช้หลักการใดก็ได้

ชิ้นงาน/ภาระงาน

ใบงานที่ 1 เรื่อง การหาคำตอบของสมการเชิงเส้นด้วยกราฟ
ใบงานที่ 2 เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร
ใบงานที่ 3 เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ
ใบงานที่ 4 เรื่อง การแก้ระบบสมการโดยการแทนค่า
ใบงานที่ 5 เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร
ใบงานที่ 6 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6 .มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

แผ่นที่ 2 ผังภาพการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design)

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 12 ชั่วโมง

1. เป้าหมายการเรียนรู้

1

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด ค 1.3 ม 3/3

ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สาระสำคัญ

การแก้ระบบสมการหรือการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สามารถใช้ได้หลายวิธี ได้แก่ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร โดยทั้งหมดใช้สมบัติของการบวกและการคูณมาประกอบการแก้ระบบสมการ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายและการหาคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (K)
2. อธิบายความหมายของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (K)
3. อธิบายเกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ (K)
4. อธิบายเกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า (K)
5. อธิบายเกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร (K)
6. อธิบายการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (K)
7. สื่อสารและนำเสนอแนวคิดในการหาคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้ตารางคู่อันดับและเขียนกราฟแสดงคำตอบ (P)
8. เขียนกราฟเพื่อหาจุดตัดของเส้นตรงทั้งสองเส้นที่เป็นคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (P)
9. เขียนนำเสนอการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟแสดงคำตอบ (P)
10. เขียนนำเสนอการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า (P)
11. แสดงวิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้การกำจัดตัวแปร (P)
12. แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และเลือกใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (P)
13. ตระหนักและเห็นความสำคัญของการนำความรู้การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คู่อันดับ และกราฟไปใช้ในสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (A)
14. ตระหนักและเห็นความสำคัญของการนำความรู้การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คู่อันดับ และกราฟไปใช้ในระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (A)
15. ตระหนักและเห็นความสำคัญของการนำความรู้การเขียนกราฟไปใช้ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (A)
16. ตระหนักและเห็นความสำคัญของการนำความรู้ ไปใช้ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (A)
17. ตระหนักและเห็นความสำคัญของการตัดสินใจเลือกสมการหรือตัวแปรที่ต้องการกำจัดได้อย่างสมเหตุสมผลและถูกต้อง (A)
18. ตระหนักและเห็นความสำคัญของการนำความรู้การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในชีวิตประจำวัน (A)

สาระการเรียนรู้

1. ทบทวนสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
2. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
3. การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ
4. การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า
5. การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร
6. โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

1. เป้าหมายการเรียนรู้ (ต่อ)

สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร อธิบายผลงานให้ผู้อื่นฟังเข้าใจ ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. ความสามารถในการคิด คิดวิเคราะห์ คิดเปรียบเทียบ คิดสร้างสรรค์ คิดสังเคราะห์
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา แก้ปัญหากิจกรรมกลุ่ม
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต การทำงานร่วมกัน การตัดสินใจ การหลีกเลี่ยงพฤติกรรมอันไม่พึงประสงค์
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี การสืบค้น การใช้ทักษะทางเทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ เข้าร่วมกิจกรรมหน้าเสาธง รัฐเทิดทูนชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต มีความซื่อสัตย์ จริงใจ ปฏิบัติตนด้วยความรับผิดชอบ
3. มีวินัย ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบของกลุ่ม และสังคม มีมารยาท
4. ใฝ่เรียนรู้ รักการเรียนรู้ กระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง รู้จักวางแผน ประมาณตน คิด พูด ทำ อย่างมีเหตุผล
6. มุ่งมั่นในการทำงาน ขยัน รับผิดชอบ ทำงานให้สำเร็จอย่างมุ่งมั่นและเอาใจใส่
7. รักความเป็นไทย มีสัมมาคารวะ ใช้ภาษาสื่อสารได้เหมาะกับกาลเทศะ รักวัฒนธรรมประเพณีไทย
8. มีจิตสาธารณะ เข้าร่วมกิจกรรมด้วยความกตัญญูมีใจ มีมนุษยสัมพันธ์ และช่วยเหลือผู้อื่นตามโอกาสและความเหมาะสมกับความสามารถของตนเอง

2. หลักฐานการเรียนรู้

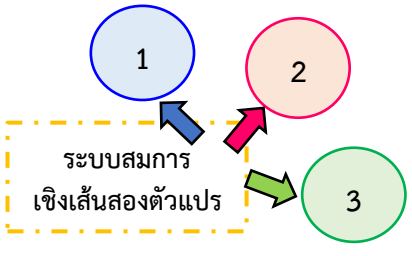
๒

ภาระงาน/ชิ้นงาน :

ใบงานที่ 1 เรื่อง การหาคำตอบของสมการเชิงเส้นด้วยกราฟ
ใบงานที่ 2 เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร
ใบงานที่ 3 เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ
ใบงานที่ 4 เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า
ใบงานที่ 5.เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร
ใบงานที่ 6 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

การวัดประเมินผล :

ประเด็น	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ประเมิน
ด้าน K	สังเกตการตอบคำถาม	แบบสังเกตการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป
ด้าน P	ตรวจใบงาน	ใบงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมิน 60 % หรือผ่านระดับ 2 ขึ้นไป
ด้าน A	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป



3. กิจกรรมการเรียนรู้

3

กิจกรรรมการเรียนรู้ : การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps

สื่อเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ : หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 ของ สสวท. ใบงานของหน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและอินเทอร์เน็ต

เวลา : 12 ชั่วโมง

แผ่นที่ 3 กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอยู่อย่างพอเพียง
แผนการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (แผนหน่วย)
สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 12 ชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนรู้ ใช้การจัดกระบวนเรียนรู้ แบบ GPAS 5 Steps

ซึ่งเป็นแนวการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการสืบสอบหรือวิธีสอนแบบโครงงาน ประกอบด้วย “การตั้งคำถาม การแสวงหาสารสนเทศ การสร้างความรู้ การสื่อสาร และการตอบแทนสังคม” ประกอบด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)

เป็นขั้นที่ให้นักเรียนฝึกสังเกตสถานการณ์ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ จนเกิดความสงสัย จากนั้นฝึกให้เด็กตั้งคำถามสำคัญ รวมทั้งการคาดคะเนคำตอบ ด้วยการสืบค้นความรู้จากแหล่งต่าง ๆ และสรุปคำตอบชั่วคราว

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)

เป็นขั้นตอนการออกแบบ/วางแผนเพื่อรวบรวมข้อมูล สารสนเทศ จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ รวมทั้งการทดลองเป็นขั้นที่เด็กใช้หลักการนิรภัย (Deduction reasoning) เพื่อการออกแบบข้อมูล

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)

เป็นขั้นตอนที่เด็กมีการคิดวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การสื่อความหมายข้อมูลด้วยแบบต่าง ๆ หรือด้วยผังกราฟิก การแปรผล จนถึงการสรุปผล หรือการสร้างคำอธิบาย เป็นการสร้างองค์ความรู้ ซึ่งเป็นแก่นความรู้ประเภท

1. ข้อเท็จจริง
2. คำนยาม
3. มโนทัศน์
4. หลักการ
5. กฎ
6. ทฤษฎี

ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)

เป็นขั้นนำเสนอความรู้ด้วยการมใช้ภาษาที่ถูกต้อง ชัดเจน และเป็นที่เข้าใจ อาจเป็นการนำเสนอภาษา และนำเสนอด้วยวาจา

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)

เป็นขั้นตอนการฝึกเด็กให้นำความรู้ที่เข้าใจ นำการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์เพื่อส่วนรวม หรือเห็นต่อประโยชน์ส่วนรวมด้วยการทำงานเป็นกลุ่ม ร่วมสร้างผลงานที่ได้จากการแก้ปัญหาสังคมอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งอาจเป็นความรู้ แนวทางสิ่งประดิษฐ์ ซึ่งอาจเป็นนวัตกรรม ด้วยตวามรับผิดชอบต่อสังคม อันเป็นการแสดงออกของการเกื้อกูล และแบ่งปันให้สังคมมีสันติอย่างยั่งยืน

แผ่นที่ 4 ชุดคำถามกระตุ้นเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียง

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 12 ชั่วโมง

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงก่อนเรียน

Q1. สมการเชิงเส้นสองตัวแปรคืออะไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q2. สมการเชิงเส้นสองตัวแปรเหมือนหรือแตกต่างจากสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q3. นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q4. นักเรียนสามารถเขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

Q5. นักเรียนสามารถหาจุดตัดแกน X และแกน Y ของกราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงระหว่างเรียน

Q6. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นอย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

Q7. นักเรียนสามารถหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

Q8. จุดตัดร่วมของกราฟที่เกิดจากระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นหรือไม่ อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

Q9. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจะมีคำตอบและกราฟของสมการเป็นอย่างไร เมื่อ $a_1 = a_2$ และ $b_1 \neq b_2$ (ความรู้, มีเหตุผล)

Q10. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจะมีคำตอบและกราฟของสมการเป็นอย่างไร เมื่อ $a_1 \times a_2 = -1$ (พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q11. นักเรียนสามารถหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่าได้อย่างไร (พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q12. การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า เมื่อคำตอบของระบบสมการมีหลายคำตอบ หรือไม่มีคำตอบ จะมีลักษณะเป็นอย่างไร (พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q13. นักเรียนสามารถแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปรได้อย่างไร (พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงหลังเรียน

Q14. นักเรียนมีวิธีการอย่างไรบ้างที่จะแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเพื่อหาคำตอบของระบบสมการ (พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q15. นักเรียนสามารถนำวิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q16. นักเรียนสามารถนำวิธีการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับเรื่องใดได้บ้าง อย่างไร (มิติวัตุ, มิติสังคม, มิติสิ่งแวดล้อม, มิติวัฒนธรรม)

แผ่นที่ 5 แนวทางที่ครูนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้จัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 12 ชั่วโมง

ครูผู้สอนนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ความรู้ที่ครูต้องมีก่อนสอน	**คุณธรรมของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้**
1. รู้วิธีการบวก ลบ คูณ หาร สมการ 2. รู้วิธีการเขียนกราฟ 3. รู้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการเขียนกราฟ 4. รู้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการแทนค่าตัวแปร 5. รู้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการกำจัดตัวแปร 6. รู้วิธีการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 7. รู้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 8. รู้เทคนิคการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1. มีความตรงต่อเวลา 2. มีความยุติธรรม 3. มีความเมตตา 4. มีความเพียร 5. มีความอดทน 6. มีความใฝ่เรียนรู้

ประเด็น	**มีเหตุผล**	**พอประมาณ**	**มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี**
เนื้อหา	เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ตรงตามมาตรฐานตัวชี้วัด และเนื้อหาที่ให้เรียนรู้ทันสมัย นำไปใช้ในชีวิตจริงการสร้างชีวิตที่พอเพียงให้สมดุลกับเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม และสังคม	กำหนดเนื้อหาได้สอดคล้องกับมาตรฐาน ตัวชี้วัด ความสามารถของนักเรียน	ลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก วางแผนการสร้างพื้นฐานการเรียนรู้จากเนื้อหาหนึ่งเชื่อมโยงสู่อีกเนื้อหาหนึ่งให้ครอบคลุมตามมาตรฐานและตัวชี้วัด
เวลา	เพื่อให้บรรลุตามกิจกรรมที่วางไว้และตามตัวชี้วัด	ครูใช้เวลาได้เหมาะสม เพียงพอต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	ครูวางแผนการใช้เวลาได้ดีไม่ทำให้กระทบกับเวลาเรียนของครูท่านอื่น และเตรียมแผนการใช้เวลานอกในบางกิจกรรม
การจัดกิจกรรม	เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงจากการทำกิจกรรมที่จัดไว้ และฝึกซ้ำบ่อย ๆ เกิดการพัฒนาด้านทักษะการใช้ภาษาไทย	ออกแบบกิจกรรมที่จัดที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน	ครูวางแผนลำดับขั้นตอนของการจัดกิจกรรมเป็นตามลำดับทำให้ดำเนินกิจกรรมได้ครบไม่เกิดปัญหาในการเรียนรู้
สื่อ/อุปกรณ์	เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน เสริมสร้างให้นักเรียนได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง	เลือกสื่อที่เหมาะสมกับเป้าหมาย เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และความสนใจของนักเรียน	เตรียมสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักเรียน สอดคล้องตามตัวชี้วัด
แหล่งเรียนรู้	ส่งเสริมการใช้แหล่งเรียนรู้ที่มีคุณค่า	แหล่งเรียนรู้มีหนังสือพอกับการค้นคว้า	ประสานงานเจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวกให้บริการเป็นมิตร สืบค้นได้ง่าย ระบุช่วงเวลาให้ค้นคว้า
ประเมินผล	เพื่อทำให้ทราบพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน	ออกแบบการวัดผลให้เหมาะกับการวัดสอดคล้องกับตัวชี้วัด	วางแผนเครื่องมือวิธีการวัดพิจารณาให้สอดคล้องตามตัวชี้วัด

แผ่นที่ 6 ผลที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 12 ชั่วโมง

6.1 ผู้เรียนจะได้ฝึกคิดและฝึกปฏิบัติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ความรู้ที่นักเรียนต้องมีก่อน	**คุณธรรมของนักเรียนที่จะทำให้การเรียนรู้สำเร็จ**
1. รู้วิธีการบวก ลบ คูณ หาร สมการ 2. รู้วิธีการเขียนกราฟ 3. รู้วิธีการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา	1. มีความรับผิดชอบ 2. มีความใฝ่เรียนรู้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีความสามัคคีในหมู่คณะ 5. มีความพอเพียงกับการดำเนินชีวิต

มีเหตุผล	**พอประมาณ**	**มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี**
ปฏิบัติกิจกรรมได้ครบถ้วน ด้วยความรอบคอบ เห็นประโยชน์และคุณค่า สามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้	1. นักเรียนใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับความสามารถของตนเอง และศักยภาพของตนเอง 2. เลือกเพื่อนสมาชิกในกลุ่มได้เหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมาย 3. นักเรียนใช้วัสดุอุปกรณ์ในทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างคุ้มค่า	มีการศึกษาก่อนการเรียนรู้ วางแผนการเรียนรู้ การทำกิจกรรม และการทำงานด้วยตนเอง และร่วมกับเพื่อนจนงานสำเร็จตามเป้าหมาย มีคุณภาพทันเวลา

6.2 ผู้เรียนจะได้เรียนรู้การใช้ชีวิตที่สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง 4 มิติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ด้าน / องค์ประกอบ	**สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ**			
	วัตถุ/เศรษฐกิจ	**สังคม**	**สิ่งแวดล้อม**	**วัฒนธรรม**
K ความรู้	มีความรู้เลือกหนังสืออย่างรู้คุณค่าและวัสดุอย่างคุ้มค่า	เรียนรู้การอยู่ร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม	เรียนรู้จากการอ่านเนื้อหาของโจทย์เกี่ยวกับการดำรงชีวิตและสิ่งแวดล้อม	เรียนรู้มารยาทในการทำงานเป็นกลุ่ม
P ทักษะ	เลือกหนังสือ ใช้วัสดุอุปกรณ์ในทำกิจกรรมอย่างคุ้มค่า	ทำงานร่วมกันอย่างมีความสุขแบ่งปันความรู้ และช่วยกันทำงานจน สำเร็จ เคารพสิทธิเพื่อนสมาชิก	หลังจากทำกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยกันรักษาความสะอาด	ปฏิบัติตามมารยาทในการอยู่ร่วมกัน
A ค่านิยม	ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้หนังสือ วัสดุอุปกรณ์ในการทำงานอย่างคุ้มค่า	เห็นคุณค่าของการทำงานร่วมกันเป็นคณะและให้เกียรติรับฟังความคิดเห็นของคณะ	ตระหนักถึงความสำคัญในการรักษาความสะอาดของแหล่งเรียนรู้ที่ไปใช้ และหลังทำกิจกรรม	เห็นคุณค่าของผลงานตนเองและผู้อื่น
C สมรรถนะ	1. ความสามารถในการสื่อสาร อธิบายผลงานให้ผู้อื่นฟังเข้าใจ ตอบคำถามได้ถูกต้อง 2. ความสามารถในการคิด คิดวิเคราะห์ คิดเปรียบเทียบ คิดสร้างสรรค์ คิดสังเคราะห์ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา แก้ปัญหากิจกรรมกลุ่ม 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต การทำงานร่วมกัน การตัดสินใจ การหลีกเลี่ยงพฤติกรรมอันไม่พึงประสงค์ 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี การสืบค้น การใช้ทักษะทางเทคโนโลยี			

นำไปสู่ความยั่งยืน

หลักทรงงานในหลวงรัชกาล 9 ข้อที่ 1. จะทำอะไรต้องศึกษาข้อมูลให้เป็นระบบ ทรงศึกษาข้อมูลรายละเอียดอย่างเป็นระบบจากข้อมูลเบื้องต้น ทั้งเอกสาร แผนที่ สอบถามจากเจ้าหน้าที่ นักวิชาการ และราษฎรในพื้นที่ให้ได้รายละเอียดที่ถูกต้อง เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ได้จริงอย่างถูกต้อง รวดเร็ว และตรงตามเป้าหมาย

พระบรมราโชบาย ด้านการศึกษา ในหลวงรัชกาลที่ 10 ข้อที่ 1. มีพื้นฐานชีวิตที่มั่นคง มีคุณธรรม ให้รู้จักแยกแยะสิ่งที่ผิด-ที่ถูก สิ่งชั่ว-สิ่งดี เพื่อปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบที่ดีงาม ปฏิเสธสิ่งที่ผิดที่ชั่ว เพื่อสร้างคนดีให้แก่บ้านเมือง

SDGs ๑๗ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เป้าหมายที่ 4 รับรองการศึกษาที่เท่าเทียมและทั่วถึง ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตแก่ทุกคน

แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่องที่ 1
ทบทวนสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

แผ่นที่ 1 ผังโครงสร้างแผนการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอยู่อย่างพอเพียง

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชื่อแผนการเรียนรู้ ทบทวนสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง

ชื่อแผนการเรียนรู้ ทบทวนสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

(จำนวน 2 ชั่วโมง)

สาระสำคัญ

สมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ สมการที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรสองตัว และมีดีกรีของตัวแปรเป็นหนึ่ง รูปทั่วไปของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ $Ax + By + C = 0$ เมื่อ A , B และ C เป็นค่าคงตัว โดยที่ A และ B ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน

คู่อันดับ (a, b) จะสอดคล้องกับสมการ $Ax + By + C = 0$ ก็ต่อเมื่อ แทนค่า x ด้วย a และแทนค่า y ด้วย b ในสมการ $Ax + By + C = 0$ แล้วทำให้สมการเป็นจริง เรียกคู่อันดับ (a, b) ที่สอดคล้องเหล่านั้นว่า คำตอบของสมการเชิงเส้น และพบว่าคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรมีได้หลายคำตอบ ซึ่งสามารถหาคำตอบของสมการได้จากการสร้างตารางคู่อันดับ (x, y) ของสมการและการเขียนแสดงคำตอบโดยใช้กราฟได้

เรื่อง ทบทวนสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

มฐ./ตัวชี้วัด ค 1.3 ม.3/3

สาระการเรียนรู้ ลักษณะของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการเขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	**คุณลักษณะอันพึงประสงค์**	**ภาระงาน/ชิ้นงาน**
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	1 อยู่อย่างพอเพียง 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	ใบงานที่ 1 การหาคำตอบของสมการเชิงเส้นด้วยกราฟ

แผ่นที่ 2 ผังภาพการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design)

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชื่อแผนการเรียนรู้ ทบทวนสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง

1

1. เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด ค 1.3 ม.3/3

ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สาระสำคัญ

สมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ สมการที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรสองตัว และมีดีกรีของตัวแปรเป็นหนึ่ง รูปทั่วไปของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ $Ax + By + C = 0$ เมื่อ A , B และ C เป็นค่าคงตัว โดยที่ A และ B ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน

คู่อันดับ (a, b) จะสอดคล้องกับสมการ $Ax + By + C = 0$ ก็ต่อเมื่อ แทนค่า x ด้วย a และแทนค่า y ด้วย b ในสมการ $Ax + By + C = 0$ แล้วทำให้สมการเป็นจริง เรียกคู่อันดับ (a, b) ที่สอดคล้องเหล่านั้นว่า คำตอบของสมการเชิงเส้น และพบว่าคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรมีได้หลายคำตอบ ซึ่งสามารถหาคำตอบของสมการได้จากการสร้างตารางคู่อันดับ (x, y) ของสมการและการเขียนแสดงคำตอบโดยใช้กราฟได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายและการหาคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (K)
2. อธิบายเกี่ยวกับการหาคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้กราฟ (K)
3. สื่อสารและนำเสนอแนวคิดในการหาคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้ตารางคู่อันดับและเขียนกราฟแสดงคำตอบ (P)
4. เขียนกราฟแสดงคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยการหาจุดตัดแกน X และจุดตัดแกน Y (P)
5. ตระหนักและเห็นความสำคัญของการนำความรู้การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คู่อันดับ และกราฟไปใช้ในสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (A)

สาระการเรียนรู้

สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

1. เป้าหมายการเรียนรู้ (ต่อ)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร เข้าใจในสิ่งที่โจทย์ให้และหาคำตอบ พูดแสดงความคิดเห็น นำเสนอแนวทางหาคำตอบ
2. ความสามารถในการคิด การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ทักษะการทำงานกลุ่มและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล ในการหาคำตอบของโจทย์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบของกลุ่มและสังคม มีมารยาท
2. ใฝ่เรียนรู้ ตั้งใจเรียน มีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ กระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม แสวงหาความรู้ จากแหล่งเรียนรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ
3. อยู่อย่างพอเพียง รู้จักวางแผน ประมาณตน คิด พูด ทำอย่างมีเหตุผล
4. มุ่งมั่นในการทำงาน ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

2

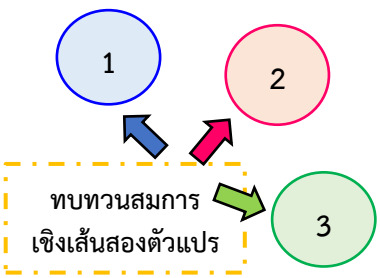
2. หลักฐานการเรียนรู้

ภาระงาน/ชิ้นงาน :

ใบงานที่ 1 การหาคำตอบของสมการเชิงเส้นด้วยกราฟ

การวัดประเมินผล :

ประเด็น	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ประเมิน
ด้าน K	สังเกตการตอบคำถาม	แบบสังเกตการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป
ด้าน P	ตรวจใบงาน	ใบงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมิน 60 % หรือผ่านระดับ 2 ขึ้นไป
ด้าน A	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป



3

3. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ : การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps

สื่อเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ : หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 ของ สสวท. ใบงานที่ 1 การหาคำตอบของสมการเชิงเส้นด้วยกราฟ

เวลา : 2 ชั่วโมง

แผ่นที่ 3 กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอยู่อย่างพอเพียง

แผนการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทบทวนสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนรู้ ใช้การจัดกระบวนเรียนรู้ แบบ GPAS 5 Steps

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)

1. นักเรียนทบทวนเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยให้นักเรียนยกตัวอย่างสมการที่เป็นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวคนละ 1 สมการ พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบการตอบ เช่น $x + 5 = 10$ เป็นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพราะมีตัวแปรเพียงตัวเดียวคือ x และ x มีดีกรีหนึ่ง พร้อมทั้งร่วมกันเขียนกราฟของสมการ 1-2 สมการ

2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- สมการเชิงเส้นสองตัวแปรคืออะไร
- สมการเชิงเส้นสองตัวแปรเหมือนหรือแตกต่างจากสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างไร
- นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร

3. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)

4. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน ร่วมกันพิจารณาแถบตารางสมการบนกระดาน พร้อมทั้งตั้งข้อสังเกตต่าง ๆ เกี่ยวกับสมการที่กำหนด และร่วมกันเติมข้อมูลที่ขาดหายไปให้สมบูรณ์ เพื่อเชื่อมโยงความรู้สู่ความหมายของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรด้วยตนเอง ดังนี้

สมการ	จำนวนตัวแปร	ดีกรีของตัวแปร	เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	ไม่เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
1. $x + 2 = 5$	1 ตัวแปร	ดีกรี 1		✓
2. $3y - 1 = 7$	1 ตัวแปร	ดีกรี 1		✓
3. $x + y = 10$	2 ตัวแปร	ดีกรี 1	✓	
4. $3a + 2b - 1 = 0$	2 ตัวแปร	ดีกรี 1	✓	
5. $y = \frac{1}{2}x + 5$	2 ตัวแปร	ดีกรี 1	✓	
6. $4x - 7y = -1$	2 ตัวแปร	ดีกรี 2	✓	
7. $5x + 6 = 15y$	2 ตัวแปร	ดีกรี 1	✓	
8. $-3a + b - 6 = 0$	2 ตัวแปร	ดีกรี 1	✓	
9. $\frac{3}{2}x - y = 0$	2 ตัวแปร	ดีกรี 1	✓	
10. $y = 6$	1 ตัวแปร	ดีกรี 1		✓
11. $x^2 + 5y + 1 = 0$	2 ตัวแปร	ดีกรี 2		✓
12. $3a^3 + b^2 = 5$	2 ตัวแปร	ดีกรี 3		✓

5. จากนั้นออกมานำเสนอและสรุปความหมายของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- จากข้อมูลในตารางสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นสมการที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรกี่ตัวแปร (ความรู้, มีเหตุผล)

(สมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นสมการที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัวแปร)

- สมการเชิงเส้นสองตัวแปรมีดีกรีของตัวแปรเป็นอย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

(มีดีกรี 1)

- เพราะเหตุใดข้อ 11-12 จึงไม่เป็น สมการเชิงเส้นสองตัวแปร (ความรู้, มีเหตุผล)

(เพราะดีกรีสูงสุดของตัวแปรไม่เป็น 1)

- นักเรียนสามารถสรุปความหมายของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

(สมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ สมการที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรสองตัว และมีดีกรีของตัวแปรเป็นหนึ่ง)

6. นักเรียนสรุปความหมายของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรร่วมกันอีกครั้งว่า สมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ สมการที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรสองตัว และมีดีกรีของตัวแปรเป็นหนึ่ง โดยครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปทั่วไปของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ $Ax + By + C = 0$ เมื่อ A, B และ C เป็นค่าคงตัว โดยที่ A และ B ไม่เป็นศูนย์

7. นักเรียนพิจารณาแถบโจทย์ต่อไปนี้ แล้วร่วมกันเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์พร้อมหาคำตอบของสมการ โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

> “จานใบหนึ่งมีส้มและชมพู่รวมกัน 10 ผล ถ้าจานใบนี้มีส้ม x ผล และมีชมพู่ y ผล”

- เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ($x + y = 10$)
- คำตอบของ x และ y ที่เป็นไปได้ มีอะไรบ้าง และนักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร $x + y = 10$ ได้อย่างไร

การหาคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร $x + y = 10$ โดยการพิจารณาเป็นตารางค่า x และ y ที่สัมพันธ์สอดคล้องกับสมการ ดังนี้

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	9	8	7	6	5	4	3	2	1

- คำตอบของสมการแทนค่าของ x และ y มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

(คำตอบของค่า x หนึ่งค่า จะมีความสัมพันธ์กับคำตอบของค่า y เพียงค่าเดียว)

- คำตอบของค่า x และ y ของสมการนี้สามารถนำมาเขียนคู่อันดับได้หรือไม่

(ได้ คือ (1, 9), (2, 8), (3, 7), (4, 6), (5, 5), (6, 4), (7, 3), (8, 2), (9, 1))

8. นักเรียนนำคู่อันดับที่ได้จากคำตอบของสมการเชิงเส้นข้างต้นมาเขียนคู่อันดับบนกราฟ และร่วมกันพิจารณาลักษณะของกราฟว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร

(ลักษณะของกราฟเป็นจุดเรียงกันในแนวส่วนของเส้นตรง)

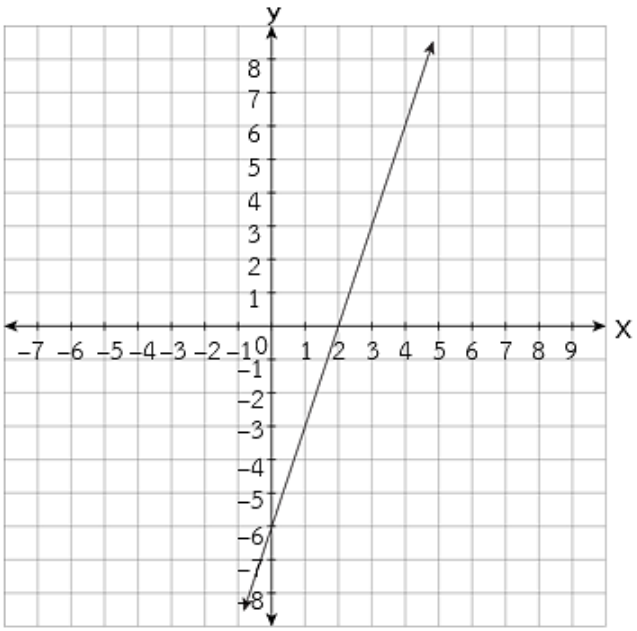
9. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับค่า x และ y ที่จะสอดคล้องกับสมการเชิงเส้นสองตัวแปร Ax + By + C = 0 ก็ต่อเมื่อ แทนค่า x ด้วย a และแทนค่า y ด้วย b ในสมการ Ax + By + C = 0 แล้วทำให้สมการเป็นจริง เรียกคู่อันดับ (a, b) ที่สอดคล้องเหล่านั้นว่า คำตอบของสมการเชิงเส้น

10. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันหาแนวคิด วิธีการพิจารณาคู่อันดับที่สอดคล้องกับสมการ 3x – y = 6 โดยใช้วิธีอื่น ๆ จากนั้นผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอแนวคิดหน้าชั้นเรียน

จากสมการ 3x – y = 6 พิจารณาคู่อันดับ (x, y) ที่สอดคล้องกับสมการ เช่น การสร้างตารางคู่อันดับ (x, y)

x	...	–2	–1	0	1	2	3	4	...
y	...	–12	–9	–6	–3	0	3	6	...

เขียนแสดงคำตอบโดยใช้กราฟ ดังนี้



11. นักเรียนร่วมกันสรุปได้ว่า จากกราฟหมายความว่า คู่อันดับ (x, y) ที่สอดคล้องกับสมการเชิงเส้นจะมีพิกัดอยู่บนเส้นตรง 3x – y = 6 หรือในทางกลับกัน คู่อันดับ (x, y) ที่เป็นพิกัดของจุดบนเส้นตรง 3x – y = 6 ก็จะเป็นคำตอบของสมการ 3x – y = 6 ด้วย

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)

12. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน แต่ละกลุ่มร่วมกันสร้างสมการเชิงเส้นสองตัวแปรกลุ่มละ 1 สมการ พร้อมทั้งหาคำตอบที่สอดคล้องกับสมการเชิงเส้นโดยใช้การสร้างตารางคู่อันดับและเขียนกราฟแสดงคำตอบของสมการลงในกระดาษเปล่า จากนั้นสลับผลงานกับกลุ่มอื่น เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

13. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- สมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ สมการที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรสองตัว และมีดีกรีของตัวแปรเป็นหนึ่ง รูปทั่วไปของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ $Ax + By + C = 0$ เมื่อ A , B และ C เป็นค่าคงตัว โดยที่ A และ B ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน
- คู่อันดับ (a, b) จะสอดคล้องกับสมการ $Ax + By + C = 0$ ก็ต่อเมื่อ แทนค่า x ด้วย a และแทนค่า y ด้วย b ในสมการ $Ax + By + C = 0$ แล้วทำให้สมการเป็นจริง เรียกคู่อันดับ (a, b) ที่สอดคล้องเหล่านั้นว่า คำตอบของสมการเชิงเส้น และพบว่าคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรมีได้หลายคำตอบ ซึ่งสามารถหาคำตอบของสมการได้จากการสร้างตารางคู่อันดับ (x, y) ของสมการ และการเขียนแสดงคำตอบโดยใช้กราฟได้

ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)

14. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานการสร้างสมการเชิงเส้นสองตัวแปร พร้อมทั้งหาคำตอบที่สอดคล้องกับสมการเชิงเส้นโดยใช้การสร้างตารางคู่อันดับและเขียนกราฟแสดงคำตอบของสมการหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

15. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)

16. นักเรียนนำความรู้ไปช่วยสอนเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นสองตัวแปรให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

17. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคมเกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่ 2

<u>ขั้นที่ 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)</u>

1. นักเรียนทบทวนการหาคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจากแถบโจทย์บนกระดาน ดังนี้

ผลต่างของจำนวนเต็มสองจำนวนเท่ากับ 2 จงเขียนคู่อันดับและกราฟของจำนวนเต็มทั้งสองนี้

โดยผู้แทนนักเรียนสลับกันออกมาเขียนแสดงวิธีคิดบนกระดาน พร้อมทั้งเขียนกราฟแสดงคำตอบ ได้ว่า

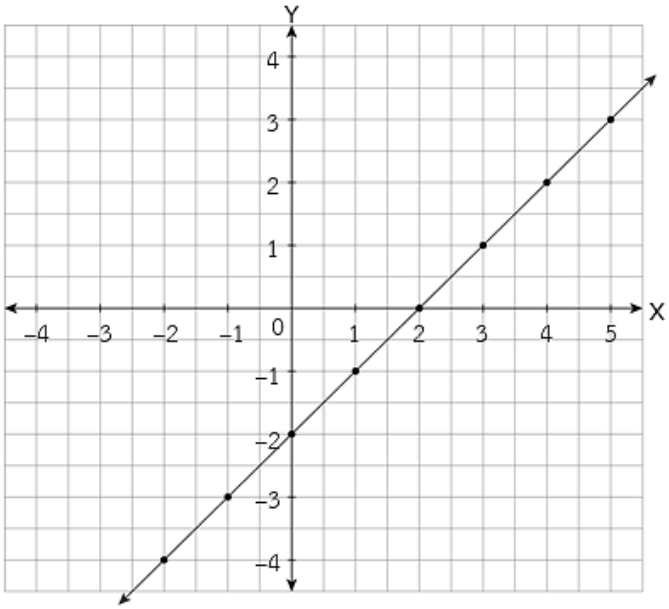
ให้ x และ y เป็นจำนวนเต็มสองจำนวน

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ว่า $x - y = 2$

พิจารณาคู่อันดับ (x, y) ที่สอดคล้องกับสมการ เช่น การสร้างตารางคู่อันดับ (x, y) ที่สอดคล้องกับสมการ

x	...	−2	−1	0	1	2	...
y	...	−4	−3	−2	−1	0	...

เขียนกราฟแสดงคำตอบ

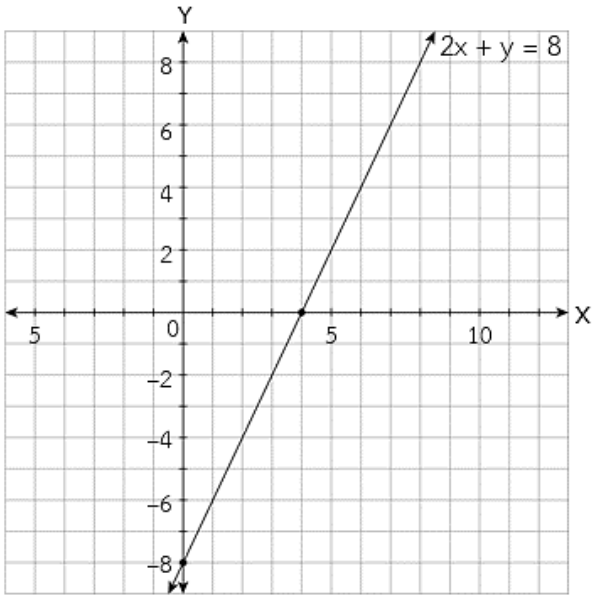


2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นโดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
   - นักเรียนสามารถเขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร
   - นักเรียนสามารถหาจุดตัดแกน X และแกน Y ของกราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร

3. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการเขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)

4. นักเรียนพิจารณากราฟของสมการ $2x + y = 8$ พร้อมทั้งเขียนกราฟของสมการ และร่วมกันตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้



- นักเรียนสามารถจัดรูปสมการ $2x + y = 8$ ในรูปทั่วไปได้อย่างไร

(พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(รูปทั่วไปของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรคือ $Ax + By + C = 0$ นั่นคือ $2x + y - 8 = 0$)

- จากกราฟ $2x + y = 8$ ตัดแกน X และแกน Y ที่จุดใด

(พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(กราฟ $2x + y = 8$ ตัดแกน X ที่จุด $(4, 0)$ และตัดแกน Y ที่จุด $(0, 8)$)

- จากสมการเชิงเส้นรูปทั่วไป $Ax + By + C = 0$ นักเรียนคิดว่าสามารถจัดรูปสมการในรูปอื่นได้อีกหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนช่วยกันนำเสนอแนวคิด โดยครูแนะนำเพิ่มเติม จนกระทั่งได้คำตอบ) ดังนี้

(พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(จาก $Ax + By + C = 0$

จัดรูปใหม่ $By = -Ax - C$

$$y = \left(-\frac{A}{B}\right) x \left(\frac{-C}{B}\right)$$

แทนค่า $a = -\frac{A}{B}$ และ $b = -\frac{C}{B}$

จะได้สมการมาตรฐานในรูป $y = ax - b$

โดยจะเรียก a ว่า ความชันของกราฟ และเรียก $(0, b)$ ว่าเป็นจุดตัดบนแกน Y)

5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายความสัมพันธ์ของกราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปรกับจุดตัดแกน X และแกน Y ได้ว่าการเขียนกราฟสามารถใช้วิธีการหาจุดตัด แกน X และแกน Y ได้ดังนี้

- หาจุดตัดบนแกน X โดยแทนค่า y = 0 แล้วหาค่า x จะได้ (x, 0) เป็นจุดตัดบนแกน X
- หาจุดตัดบนแกน Y โดยแทนค่า x = 0 แล้วหาค่า y จะได้ (0, y) เป็นจุดตัดบนแกน Y

6. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน ร่วมกันเขียนกราฟของสมการเชิงเส้นต่อไปนี้ บนแกนกราฟเดียวกัน $2x + y = 8$, $y - 3x = 9$ และ $y + 2 = 0$ จากนั้นผู้แทนนักเรียน 3 กลุ่มออกมานำเสนอกราฟกลุ่มละ 1 กราฟ บนแกนกราฟเดียวกัน และร่วมกันตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- จากกราฟ $2x + y = 8$ จัดให้อยู่ในรูปทั่วไปได้อย่างไร และมีความชันเท่าไร
(รูปทั่วไปคือ $y = -2x + 8$ มีความชัน (a) เท่ากับ -2)
- ลักษณะกราฟของสมการ $2x + y = 8$ เป็นอย่างไร
(ลักษณะกราฟเอียงด้านซ้าย และทำมุมป้านกับแกน X ในทิศทวนเข็มนาฬิกา)
- จากกราฟ $y - 3x = 9$ จัดให้อยู่ในรูปทั่วไปได้อย่างไร และมีความชันเท่าไร
(รูปทั่วไปคือ $y = 3x + 9$ มีความชัน (a) เท่ากับ 3)
- ลักษณะกราฟของสมการ $y - 3x = 9$ เป็นอย่างไร
(ลักษณะกราฟเอียงด้านขวา และทำมุมแหลมกับแกน X ในทิศทวนเข็มนาฬิกา)
- จากกราฟ $y + 2 = 0$ จัดให้อยู่ในรูปทั่วไปได้อย่างไร และมีความชันเท่าไร
(รูปทั่วไปคือ $y = -2$ มีความชัน (a) เท่ากับ 0)

7. นักเรียนร่วมกันสรุปข้อสังเกตที่ได้จากรูปสมการมาตรฐาน $y = ax + b$ เมื่อ a และ b เป็นค่าคงตัว ได้ว่า

- $a > 0$ นั่นคือ ความชันมีค่ามากกว่า 0 กราฟของเส้นตรงจะเอียงด้านขวา และทำมุมแหลมกับแกน X ในทิศทวนเข็มนาฬิกา
- $a < 0$ นั่นคือ ความชันมีค่าน้อยกว่า 0 กราฟของเส้นตรงจะเอียงด้านซ้าย และทำมุมป้านกับแกน X ในทิศทวนเข็มนาฬิกา
- $a = 0$ นั่นคือ ความชันมีค่าเท่ากับ 0 กราฟของเส้นตรงจะขนานกับแกน X

<u>ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)</u>

8. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน แต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คนละ 1 สมการตามจำนวนสมาชิกในกลุ่ม พร้อมทั้งเขียนกราฟของสมการเชิงเส้นโดยการหาจุดตัดแกน X และแกน Y ลงในกระดาษกราฟ จากนั้นสลับผลงานกับกลุ่มอื่น เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

9. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- สมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ สมการที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรสองตัว และมีดีกรีของตัวแปรเป็นหนึ่ง รูปทั่วไปของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ $Ax + By + C = 0$ เมื่อ A, B และ C เป็นค่าคงตัว โดยที่ A และ B ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน
- การเขียนกราฟสามารถใช้วิธีการหาจุดตัด แกน X และแกน Y ได้ ดังนี้
  - หาจุดตัดบนแกน X โดยแทนค่า $y = 0$ แล้วหาค่า x จะได้ $(x, 0)$ เป็นจุดตัดบนแกน X
  - หาจุดตัดบนแกน Y โดยแทนค่า $x = 0$ แล้วหาค่า y จะได้ $(0, y)$ เป็นจุดตัดบนแกน Y
- จากรูปสมการมาตรฐาน $y = ax + b$ เมื่อ a และ b เป็นค่าคงตัว พบว่า
  - $a > 0$ นั่นคือ ความชันมีค่ามากกว่า 0 กราฟของเส้นตรงจะเอียงด้านขวา และทำมุมแหลมกับแกน X ในทิศทวนเข็มนาฬิกา
  - $a < 0$ นั่นคือ ความชันมีค่าน้อยกว่า 0 กราฟของเส้นตรงจะเอียงด้านซ้าย และทำมุมป้านกับแกน X ในทิศทวนเข็มนาฬิกา
  - $a = 0$ นั่นคือ ความชันมีค่าเท่ากับ 0 กราฟของเส้นตรงจะขนานกับแกน X

ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)

10. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานการเขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยการหาจุดตัดแกน X และแกน Y หน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

11. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)

12. นักเรียนนำความรู้ไปช่วยสอนเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการเขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยการหาจุดตัดแกน X และแกน Y ให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

13. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร (มิติวัตุ, มิติสังคม, มิติสิ่งแวดล้อม, มิติวัฒนธรรม)

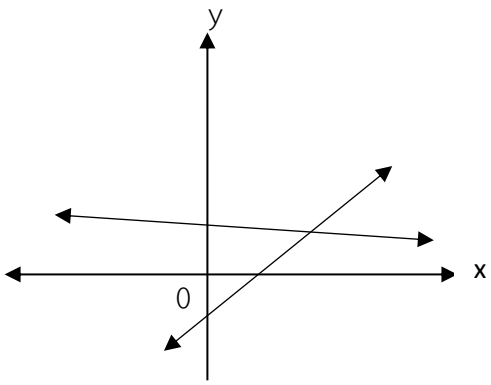
จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

ใบงานที่ 1.1 เรื่อง การหาคำตอบของสมการเชิงเส้นด้วยกราฟ

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาคำตอบของกิจกรรมต่อไปนี้

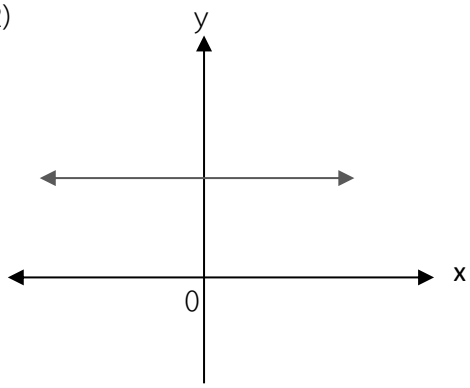
1. พิจารณาว่ากราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่กำหนดมีคำตอบหรือไม่ ถ้ามีคำตอบ มี 1 คำตอบ หรือมีคำตอบมากมายไม่จำกัด

1)



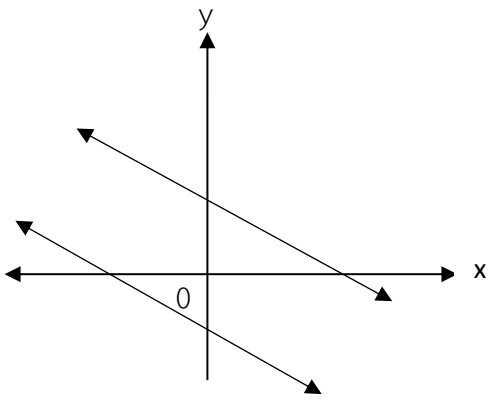
.....

2)



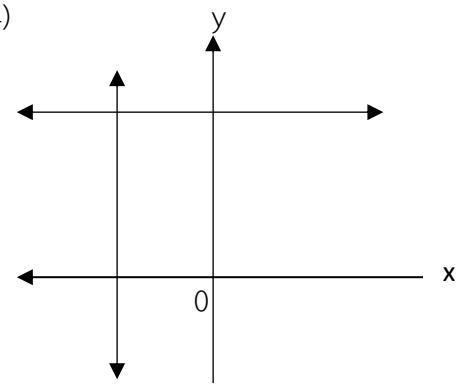
.....

3)



.....

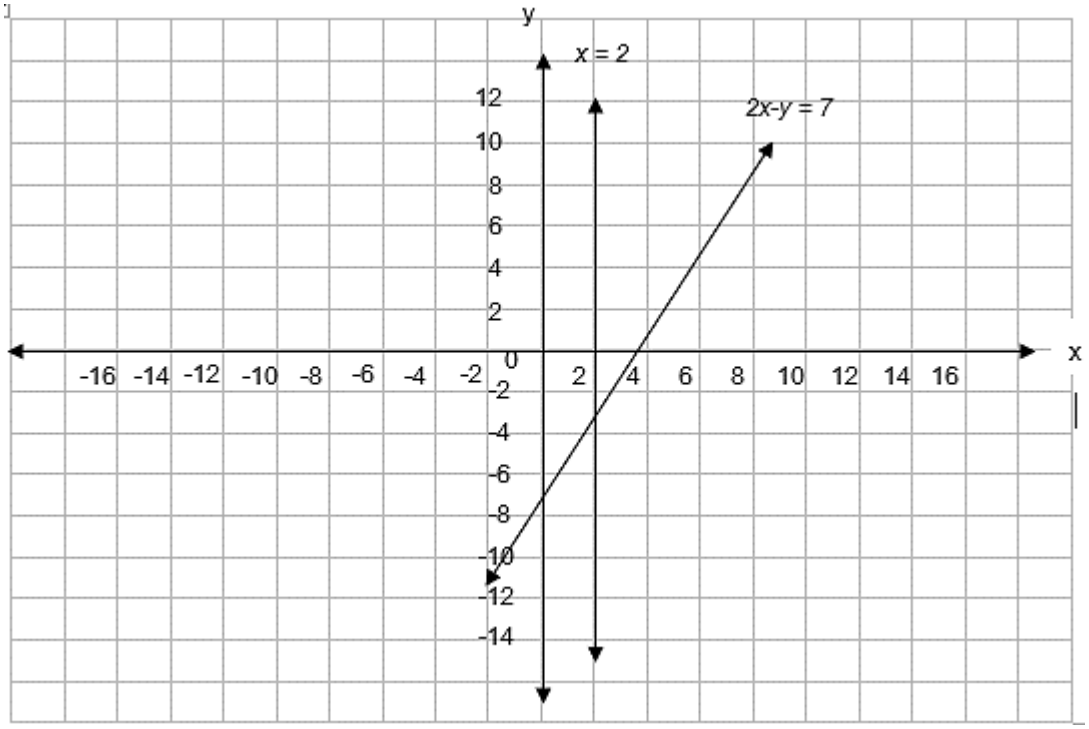
4)



.....

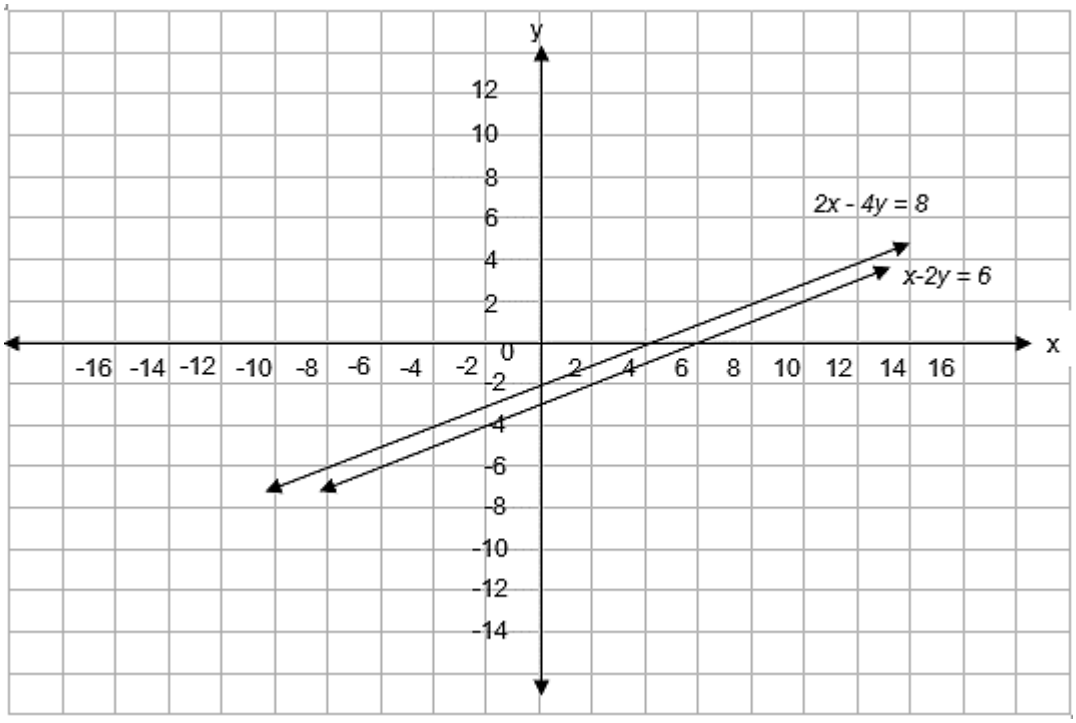
2. หาคำตอบของระบบสมการต่อไปนี้ จากกราฟที่กำหนดให้

1)



ตอบ.....

2)



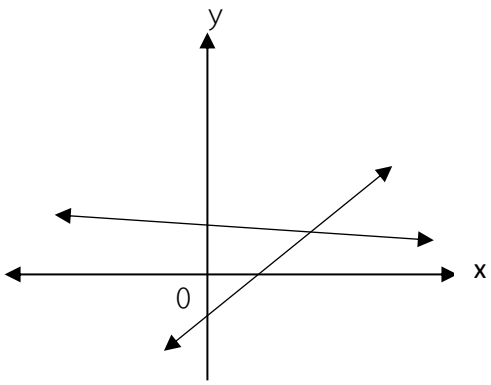
ตอบ.....

เฉลยใบงานที่ 1.1 เรื่อง การหาคำตอบของสมการเชิงเส้นด้วยกราฟ

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาคำตอบของกิจกรรมต่อไปนี้

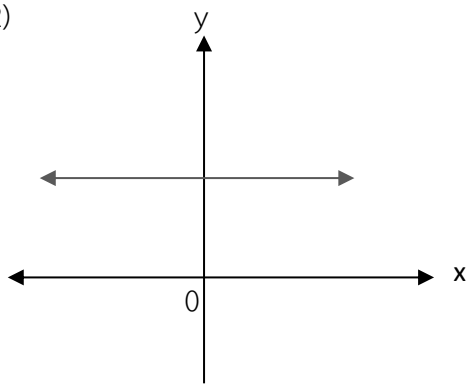
1. พิจารณาว่ากราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่กำหนดมีคำตอบหรือไม่ ถ้ามีคำตอบ มี 1 คำตอบ หรือมีคำตอบมากมายไม่จำกัด

1)



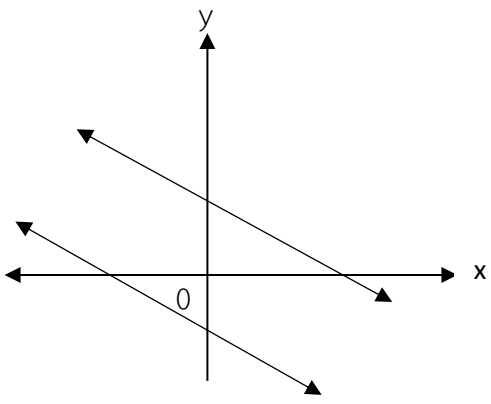
มี 1 คำตอบ

2)



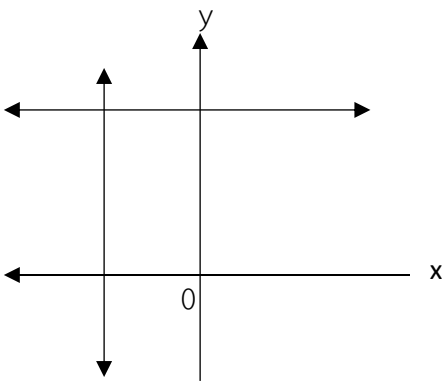
มีคำตอบมากมายไม่จำกัด

3)



ไม่มีคำตอบ

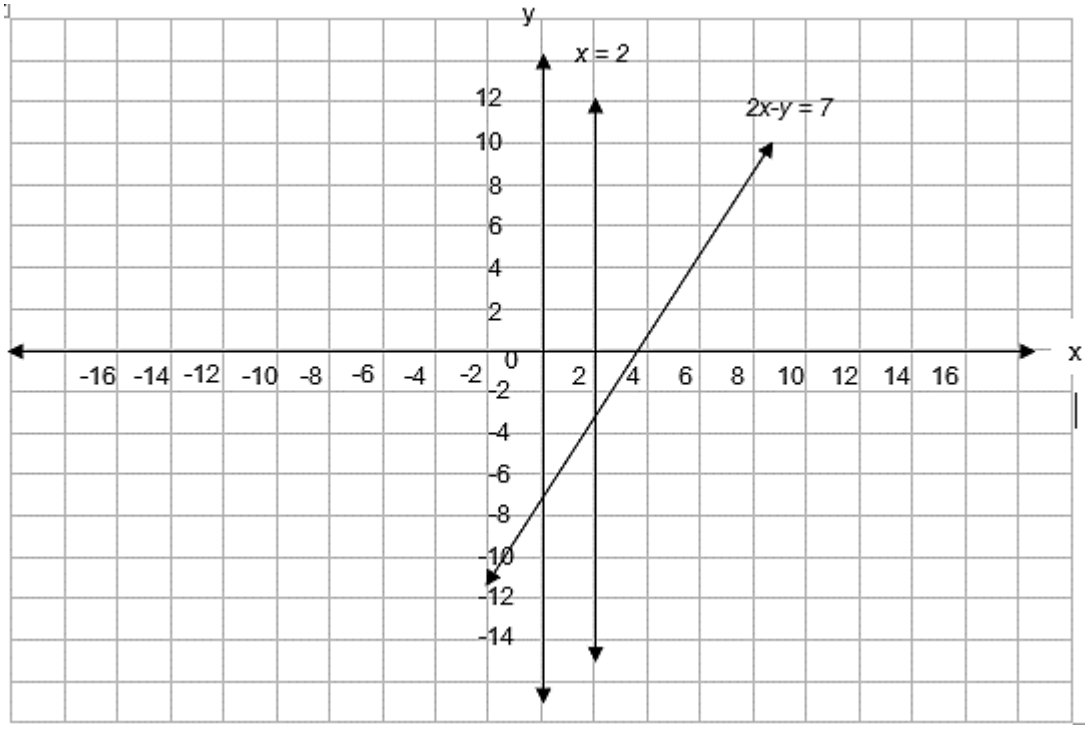
4)



มี 1 คำตอบ

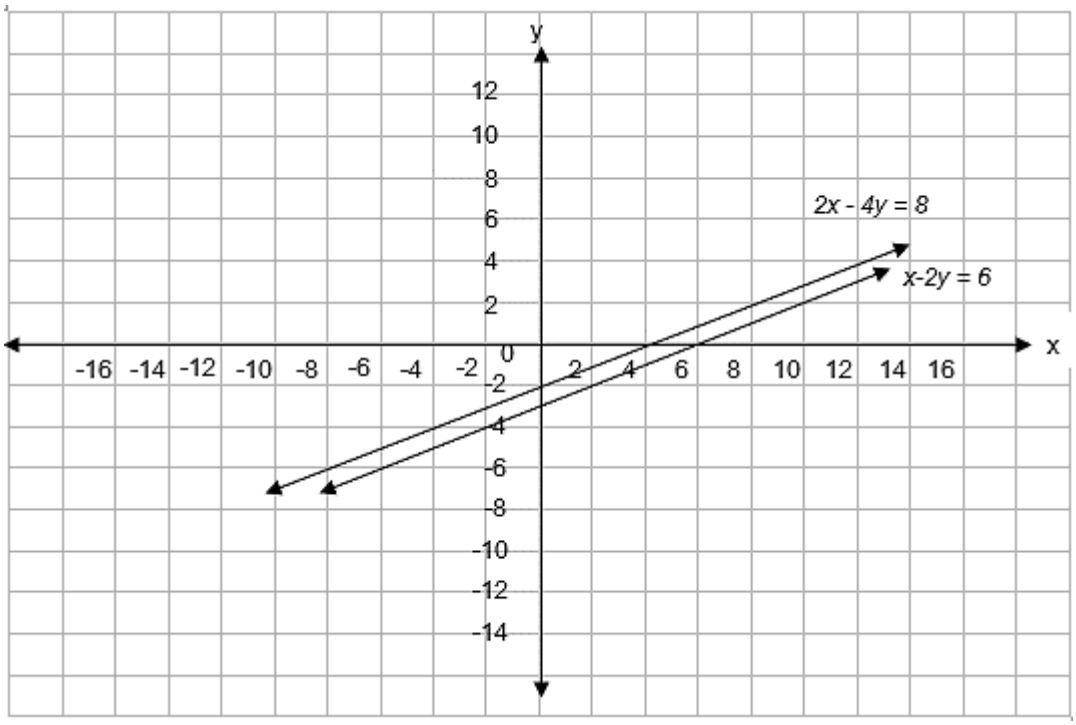
2. หาคำตอบของระบบสมการต่อไปนี้ จากกราฟที่กำหนดให้

1)



ตอบ เส้นตรงตัดกันที่ (2, -3) ดังนั้น คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ (2, -3) หรือ x = 2 และ y = -3

2)



ตอบ ไม่มีค่า x และค่า y ที่สอดคล้องกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรนี้ ดังนั้น ระบบสมการเชิงเส้นนี้ไม่มีคำตอบ

แผ่นที่ 4 ชุดคำถามกระตุ้นเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียง

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ ทบทวนสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงก่อนเรียน

Q1. สมการเชิงเส้นสองตัวแปรคืออะไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q2. นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q3. นักเรียนสามารถเขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

Q4. นักเรียนสามารถหาจุดตัดแกน X และแกน Y ของกราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงระหว่างเรียน

Q5. กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นอย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

Q6. นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงหลังเรียน

Q7. นักเรียนมีวิธีการอย่างไรบ้างที่จะหาคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (พอประมาณ, มีเหตุผล, มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q8. นักเรียนสามารถนำวิธีการหาคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q9. นักเรียนสามารถนำวิธีการหาคำตอบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับเรื่องใดได้บ้าง อย่างไร (มิติวัตุ, มิติสังคม, มิติสิ่งแวดล้อม, มิติวัฒนธรรม)

แผ่นที่ 5 แนวทางที่ครูนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้จัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ ทบทวนสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอนนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ความรู้ที่ครูต้องมีก่อนสอน	**คุณธรรมของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้**
1. รู้วิธีการบวก ลบ คูณ หาร สมการ 2. รู้วิธีการเขียนกราฟ 3. รู้วิธีการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา	1. มีความตรงต่อเวลา 2. มีความยุติธรรม 3. มีความเมตตา 4. มีความเพียร 5. มีความอดทน 6. มีความใฝ่เรียนรู้

ประเด็น	**มีเหตุผล**	**พอประมาณ**	**มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี**
เนื้อหา	ครูเลือกเรื่องที่สอนให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดคำนวณและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	ครูมีการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา ได้เหมาะสมตรงตามมาตรฐานและตัวชี้วัด	จัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมตามจุดประสงค์
เวลา	1. นักเรียนได้รับความรู้ ความเข้าใจและฝึกปฏิบัติจากการแก้โจทย์ปัญหา 2. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต	จัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาได้เหมาะสมกับเวลาและวัยผู้เรียน	1. ครูเตรียมสื่อการสอน ใบงานและกิจกรรมให้น่าสนใจ 2.ประเมินศักยภาพของนักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อจัดกลุ่มนักเรียน
การจัดกิจกรรม	ส่งเสริมให้นักเรียนใฝ่เรียนรู้และนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต	ใช้แหล่งเรียนรู้ให้นักเรียนศึกษาและจัดกิจกรรมได้สอดคล้องเหมาะสมกับจุดประสงค์และวัยผู้เรียน	เตรียมวิธีป้องกันและแก้ปัญหาจากการปฏิบัติกิจกรรม
สื่อ/อุปกรณ์	1.เพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่าของแหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียนและเกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม 2. นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้และเกิดความภาคภูมิใจในความเป็นไทยและความสามารถของตนเอง	ครูจัดเตรียมใบงานที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่สอนและความสนใจของผู้เรียน	ครูเตรียมสื่อสำรองรองรับกรณีที่มีเหตุการณ์เปลี่ยนแปลง
แหล่งเรียนรู้	เพื่อให้จัดกระบวนการเรียนรู้ได้ครบถ้วนตามที่วางแผนไว้	ครูจัดกระบวนการเรียนรู้ได้เหมาะสม กับเวลาที่กำหนดไว้	จัดการเรียนรู้ได้ครบตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
ประเมินผล	เพื่อออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับภาระงาน/เนื้อหาที่ต้องการวัด	มีการออกแบบวิธีการวัดและประเมินผลได้สอดคล้องเหมาะสมกับตัวชี้วัดและเหมาะสมกับเวลา	1. ศึกษาวิธีการวัดและประเมินผลผู้เรียนที่หลากหลาย 2. จัดเตรียมเครื่องมือวัดและประเมินผลไว้ล่วงหน้า

แผ่นที่ 6 ผลที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ ทบทวนสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง

6.1 ผู้เรียนจะได้ฝึกคิดและฝึกปฏิบัติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ความรู้ที่นักเรียนต้องมีก่อน	**คุณธรรมของนักเรียนที่จะทำให้การเรียนรู้สำเร็จ**
1. รู้วิธีการบวก ลบ คูณ หาร สมการ 2. รู้วิธีการเขียนกราฟ 3. รู้วิธีการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา	1. มีความรับผิดชอบ 2. มีความใฝ่เรียนรู้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีความสามัคคีในหมู่คณะ 5. มีความพอเพียงกับการดำเนินชีวิต

มีเหตุผล	**พอประมาณ**	**มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี**
แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ได้ถูกต้อง	เนื้อหาตัวอย่างโจทย์ปัญหา ได้พอเหมาะพอดี ทำงานทันเวลา	มีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตจริง

6.2 ผู้เรียนจะได้เรียนรู้การใช้ชีวิตที่สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง 4 มิติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ด้าน / องค์ประกอบ	**สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ**			
	วัตถุ/เศรษฐกิจ	**สังคม**	**สิ่งแวดล้อม**	**วัฒนธรรม**
K ความรู้	เรียนรู้หลักในการทำงานกลุ่ม	1. มีความรู้ในการทำงานร่วมกัน 2. ได้ความรู้ใหม่ ๆ จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครู 3. มีการแบ่งปันความรู้ ช่วยเหลือให้กับเพื่อนในชั้นเรียน	การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมกับงาน	1. มีความรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรมในการอยู่ร่วมกันการทำงาน
P ทักษะ	มีการวางแผนการทำชิ้นงานได้อย่างถูกต้องสวยงาม	เรียนรู้กระบวนการทำงานกลุ่ม โดยฝึกการทำงานร่วมกันฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ มีทักษะการทำงานกลุ่ม มีทักษะการอ่าน ทักษะการเขียนทางคณิตศาสตร์	ฝึกทักษะการทำงานการช่วยเหลือกัน รู้จักแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ การกำหนดขั้นตอนในการทำงาน	ใช้สัมพันธภาพที่ดีในการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
A ค่านิยม	เห็นคุณค่าของวัสดุอุปกรณ์ ที่นำมาทำเป็นชิ้นงานโดยใช้อย่างประหยัดและรู้คุณค่า	1. เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน 2. มีความสามัคคี ความร่วมมือกันในการทำงาน 3. การยอมรับฟังความคิดเห็นของบุคคลอื่น	ตระหนักและเห็นคุณค่าของผลงานตนเองและมีจิตสำนึกในการใช้สื่ออุปกรณ์อย่างมีคุณค่า	1. มีความรักและรู้คุณค่าของความเป็นไทย 2. มีความภาคภูมิใจในผลงานและเห็นคุณค่า
C สมรรถนะ	1. ความสามารถในการสื่อสาร อธิบายผลงานให้ผู้อื่นฟังเข้าใจ ตอบคำถามได้ถูกต้อง 2. ความสามารถในการคิด คิดวิเคราะห์ คิดเปรียบเทียบ คิดสร้างสรรค์ คิดสังเคราะห์ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา แก้ปัญหาถิจถรรมกลุ่ม 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต การทำงานร่วมกัน การตัดสินใจ การหลีกเลี่ยงพฤติกรรมอันไม่พึงประสงค์ 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี การสืบค้น การใช้ทักษะทางเทคโนโลยี			

นำไปสู่ความยั่งยืน

หลักทรงงานในหลวงรัชกาล 9 ข้อที่ 1. จะทำอะไรต้องศึกษาข้อมูลให้เป็นระบบ ทรงศึกษาข้อมูลรายละเอียดอย่างเป็นระบบจากข้อมูลเบื้องต้น ทั้งเอกสาร แผนที่ สอบถามจากเจ้าหน้าที่ นักวิชาการ และราษฎรในพื้นที่ให้ได้รายละเอียดที่ถูกต้อง เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ได้จริงอย่างถูกต้อง รวดเร็ว และตรงตามเป้าหมาย

พระบรมราโชบาย ด้านการศึกษา ในหลวงรัชกาลที่ 10 ข้อที่ 1. มีพื้นฐานชีวิตที่มั่นคง มีคุณธรรม ให้รู้จักแยกแยะสิ่งที่ผิด-ที่ถูก สิ่งชั่ว-สิ่งดี เพื่อปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบที่ดีงาม ปฏิเสธสิ่งที่ผิดที่ชั่ว เพื่อสร้างคนดีให้แก่บ้านเมือง

SDGs ๑๗ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เป้าหมายที่ 4 รับรองการศึกษาที่เท่าเทียมและทั่วถึง ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตแก่ทุกคน

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวณัฐธิดา ชูสกล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้าฝ่าย / รองฝ่ายวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสวนศรีวิทยา

แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่องที่ 2
ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

แผ่นที่ 1 ผังโครงสร้างแผนการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอยู่อย่างพอเพียง

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชื่อแผนการเรียนรู้ ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 1 ชั่วโมง

ชื่อแผนการเรียนรู้ ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

(จำนวน 1 ชั่วโมง)

สาระสำคัญ

ให้ a, b, c, d, e และ f เป็นจำนวนจริงที่ a, b, c, d ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ประกอบด้วย

$ax + by = e$ ——— (1)

$cx + dy = f$ ——— (2)

เรียกว่า ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่มี x และ y เป็นตัวแปร

โดยมี a และ c เป็นสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x

b และ d เป็นสัมประสิทธิ์ของตัวแปร y

และเรียกคู่อันดับ (p, q) ที่สอดคล้องกับสมการทั้งสอง หรือคู่อันดับ (p, q) ที่เมื่อแทนค่า x ด้วย p และค่า y ด้วย q แล้วทำให้สมการเป็นจริงว่า คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

มฐ./ตัวชี้วัด ค 1.3 ม.3/3

สาระการเรียนรู้ ลักษณะของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการเขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	**คุณลักษณะอันพึงประสงค์**	**ภาระงาน/ชิ้นงาน**
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1 อยู่อย่างพอเพียง	ใบงานที่ 2 สมการเชิงเส้นสองตัวแปร
2. ความสามารถในการคิด	2. มีวินัย	
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3. ใฝ่เรียนรู้	
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	4. มุ่งมั่นในการทำงาน	

แผ่นที่ 2 ผังภาพการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design)

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชื่อแผนการเรียนรู้ ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 1 ชั่วโมง

1

1. เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด ค 1.3 ม.3/3

ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สาระสำคัญ

ให้ a, b, c, d, e และ f เป็นจำนวนจริงที่ a, b, c, d ไม่เป็นศูนย์ พร้อมกัน ประกอบด้วย

$$ax + by = e \quad \text{———} \quad (1)$$
$$cx + dy = f \quad \text{———} \quad (2)$$

เรียกว่า ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่มี x และ y เป็นตัวแปร โดยมี a และ c เป็นสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x

b และ d เป็นสัมประสิทธิ์ของตัวแปร y

และเรียกคู่อันดับ (p, q) ที่สอดคล้องกับสมการทั้งสอง หรือคู่อันดับ (p, q) ที่เมื่อแทนค่า x ด้วย p และค่า y ด้วย q แล้วทำให้สมการเป็นจริงว่า คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร **(K)**
2. เขียนกราฟเพื่อหาจุดตัดของเส้นตรงทั้งสองเส้นที่เป็นคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร **(P)**
3. ตระหนักและเห็นความสำคัญของการนำความรู้การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คู่อันดับ และกราฟไปใช้ในระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร **(A)**

สาระการเรียนรู้

ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

1. เป้าหมายการเรียนรู้ (ต่อ)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร เข้าใจในสิ่งที่โจทย์ให้และหาคำตอบ พูดแสดงความคิดเห็น นำเสนอแนวทางหาคำตอบ
2. ความสามารถในการคิด การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ทักษะการทำงานกลุ่มและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล ในการหาคำตอบของโจทย์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบของกลุ่มและสังคม มีมารยาท
2. ใฝ่เรียนรู้ ตั้งใจเรียน มีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ กระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม แสวงหาความรู้ จากแหล่งเรียนรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ
3. อยู่อย่างพอเพียง รู้จักวางแผน ประมาณตน คิด พูด ทำอย่างมีเหตุผล
4. มุ่งมั่นในการทำงาน ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

2

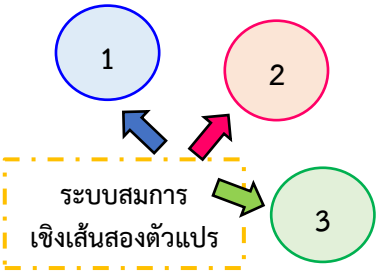
2. หลักฐานการเรียนรู้

ภาระงาน/ชิ้นงาน :

ใบงานที่ 2 เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

การวัดประเมินผล :

ประเด็น	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ประเมิน
ด้าน K	สังเกตการตอบคำถาม	แบบสังเกตการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป
ด้าน P	ตรวจใบงาน	ใบงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมิน 60 % หรือผ่านระดับ 2 ขึ้นไป
ด้าน A	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป



3

3. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรรมการเรียนรู้ : การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps

สื่อเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ : หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 ของ สสวท. ใบงานที่ 2 เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

เวลา : 1 ชั่วโมง

แผ่นที่ 3 กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอยู่อย่างพอเพียง
แผนการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 1 ชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนรู้ ใช้การจัดกระบวนเรียนรู้ แบบ GPAS 5 Steps

ขั้นที่ 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)

1. นักเรียนร่วมกันสนทนาทบทวนความรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ดังนี้

- สมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ สมการที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรสองตัว และมีดีกรีของตัวแปรเป็นหนึ่ง รูปทั่วไปของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ $Ax + By + C = 0$ เมื่อ A, B และ C เป็นค่าคงตัว โดยที่ A และ B ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน
- การเขียนกราฟสามารถใช้วิธีการหาจุดตัด แกน X และแกน Y ได้ดังนี้
  - หาจุดตัดบนแกน X โดยแทนค่า $y = 0$ แล้วหาค่า x จะได้ $(x, 0)$ เป็นจุดตัดบนแกน X
  - หาจุดตัดบนแกน Y โดยแทนค่า $x = 0$ แล้วหาค่า y จะได้ $(0, y)$ เป็นจุดตัดบนแกน Y

2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นโดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นอย่างไร
- นักเรียนสามารถหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร

3. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการเขียนกราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียน หรืออินเทอร์เน็ต

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)

4. นักเรียนพิจารณาแถบโจทย์ต่อไปนี้ แล้วร่วมกันเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ โดยผู้แทนนักเรียนออกมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์บนกระดาน พร้อมทั้งร่วมกันตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

จำนวนสองจำนวนที่มีผลบวกเป็น 4 และผลต่างเป็น 2

- จากโจทย์สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)
  (ให้ x และ y เป็นจำนวนเต็มสองจำนวน เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ว่า $x + y = 4$ และ $x - y = 2$)
- สมการ $x + y = 4$ และ $x - y = 2$ เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปรหรือไม่ (ความรู้, มีเหตุผล)
  (เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร)
- ถ้านำ $x = 3$ และ $y = 1$ คู่อันดับ (x, y) แทนค่าลงในสมการเชิงเส้นทั้งสองสมการ ผลลัพธ์ที่ได้เป็นอย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

จากโจทย์ จำนวนสองจำนวนที่มีผลบวกเป็น 4 และผลต่างเป็น 2

ให้ x และ y เป็นจำนวนเต็มสองจำนวน

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$x + y = 4$ ——— (1)

$x - y = 2$ ——— (2)

แทนค่า $x = 3$ และ $y = 1$ ลงใน สมการ (1) จะได้ว่า

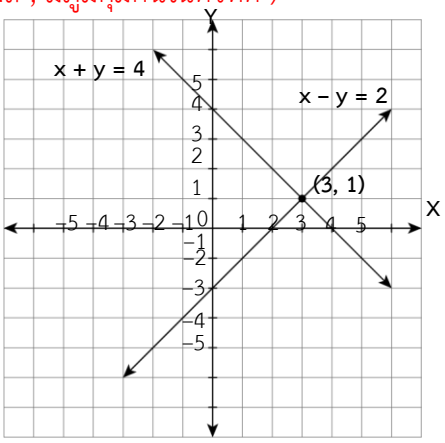
$3 + 1 = 4$ ทำให้สมการเป็นจริง

และแทนค่า $x = 3$ และ $y = 1$ ลงใน สมการ (2) จะได้ว่า

$3 - 1 = 2$ ทำให้สมการเป็นจริง

นั่นคือ เมื่อแทนค่า $x = 3$ และ $y = 1$ ลงในสมการเชิงเส้นทั้งสองสมการ พบว่า สมการเป็นจริง

- เขียนกราฟของสมการเชิงเส้นทั้งสองสมการและพิจารณาว่าสมการเชิงเส้นทั้งสองตัดกันที่จุดใด (พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)



(จากกราฟพบว่า สมการเชิงเส้นทั้งสองสมการตัดกันที่จุด (3,1) ซึ่ง สอดคล้องกับค่า x และ y ที่ทำให้สมการเชิงเส้นทั้งสองสมการเป็นจริง)

5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประโยคสัญลักษณ์ของสมการเชิงเส้นที่ได้ทั้งสองสมการข้างต้น เรียกว่า ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และจากระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เมื่อนำค่าตัวแปร (x, y) แทนค่าในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง หรือเมื่อเขียนกราฟของสมการแล้ว กราฟของเส้นตรงที่ตัดกันหนึ่งจุด จุดนั้นเรียกว่า คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

<u>ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)</u>

6. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน รับแถบโจทย์กลุ่มละ 2 ข้อ โดยแต่ละกลุ่มร่วมกันเขียนโจทย์ที่กำหนดให้ ในรูปสมการเชิงเส้นสองตัวแปร พร้อมทั้งเขียนกราฟเพื่อหาจุดตัดของเส้นตรงทั้งสองเส้น ที่เป็นคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรลงในกระดาษเปล่า จากนั้นสลับผลงานกับกลุ่มอื่น เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

1) หาจำนวนสองจำนวนที่มีผลบวกเป็น 3 และผลต่างเป็น 1

2) ผลบวกของจำนวนสองจำนวนเท่ากับ 4 และผลต่างของจำนวนทั้งสองนี้เท่ากับ 1 หาจำนวนทั้งสอง

7. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- ให้ a, b, c, d, e และ f เป็นจำนวนจริงที่ a, b, c, d ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ประกอบด้วย

$ax + by = e$ ——— (1)

$cx + dy = f$ ——— (2)

เรียกว่า ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่มี x และ y เป็นตัวแปร

โดยมี a และ c เป็นสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x

b และ d เป็นสัมประสิทธิ์ของตัวแปร y

และเรียกคู่อันดับ (p,q) ที่สอดคล้องกับสมการทั้งสอง หรือคู่อันดับ (p, q) ที่เมื่อแทนค่า x ด้วย p และค่า y ด้วย q แล้วทำให้สมการเป็นจริงว่า คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)

8. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

9. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)

10. นักเรียนนำความรู้ไปช่วยสอนเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

11. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

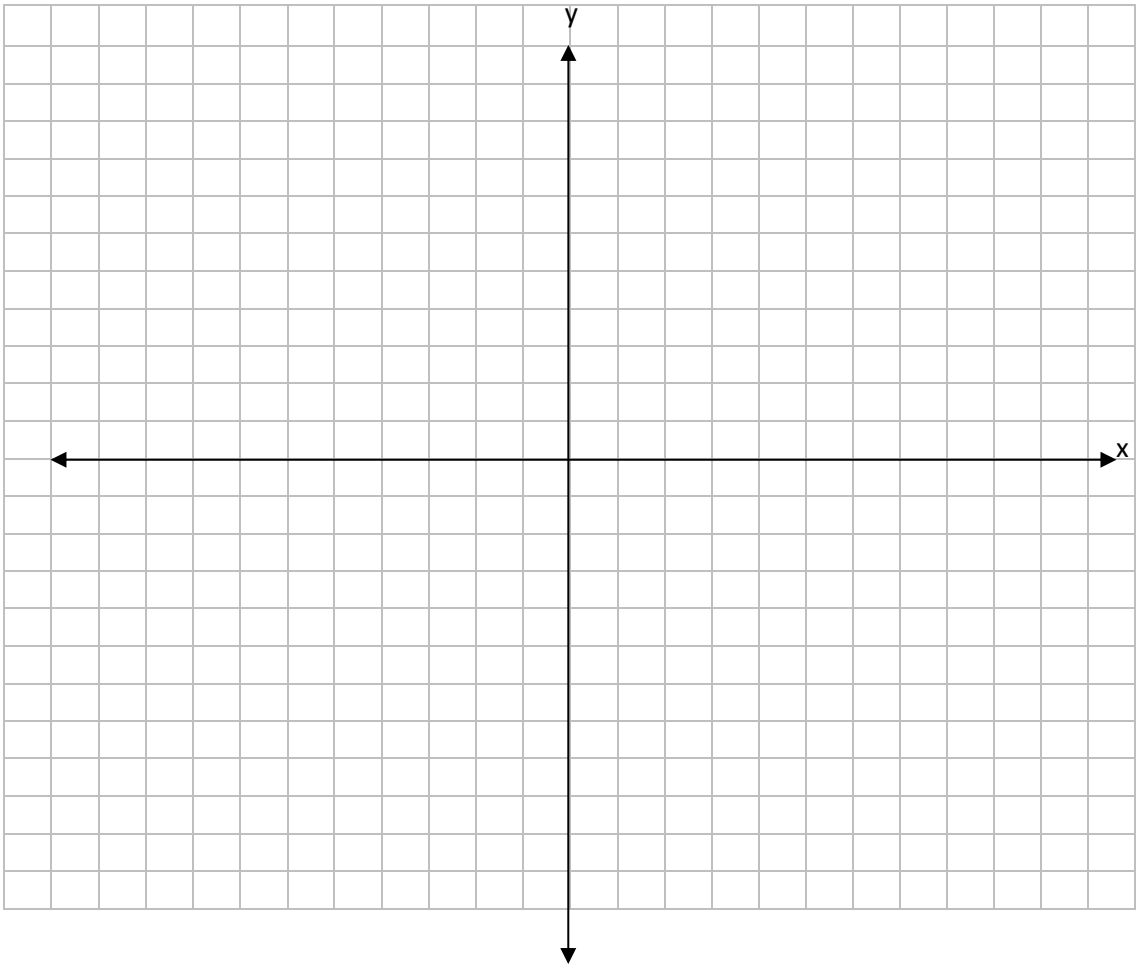
- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร (มิติวัตุ, มิติสังคม, มิติสิ่งแวดล้อม, มิติวัฒนธรรม)

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคมเกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

ใบงานที่ 2 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มช่วยกันเขียนกราฟจากสมการต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

1. $2x + y - 1 = 0$, $4x + 2y - 2 = 0$



1) กราฟสองเส้นนี้มีลักษณะอย่างไร

.....

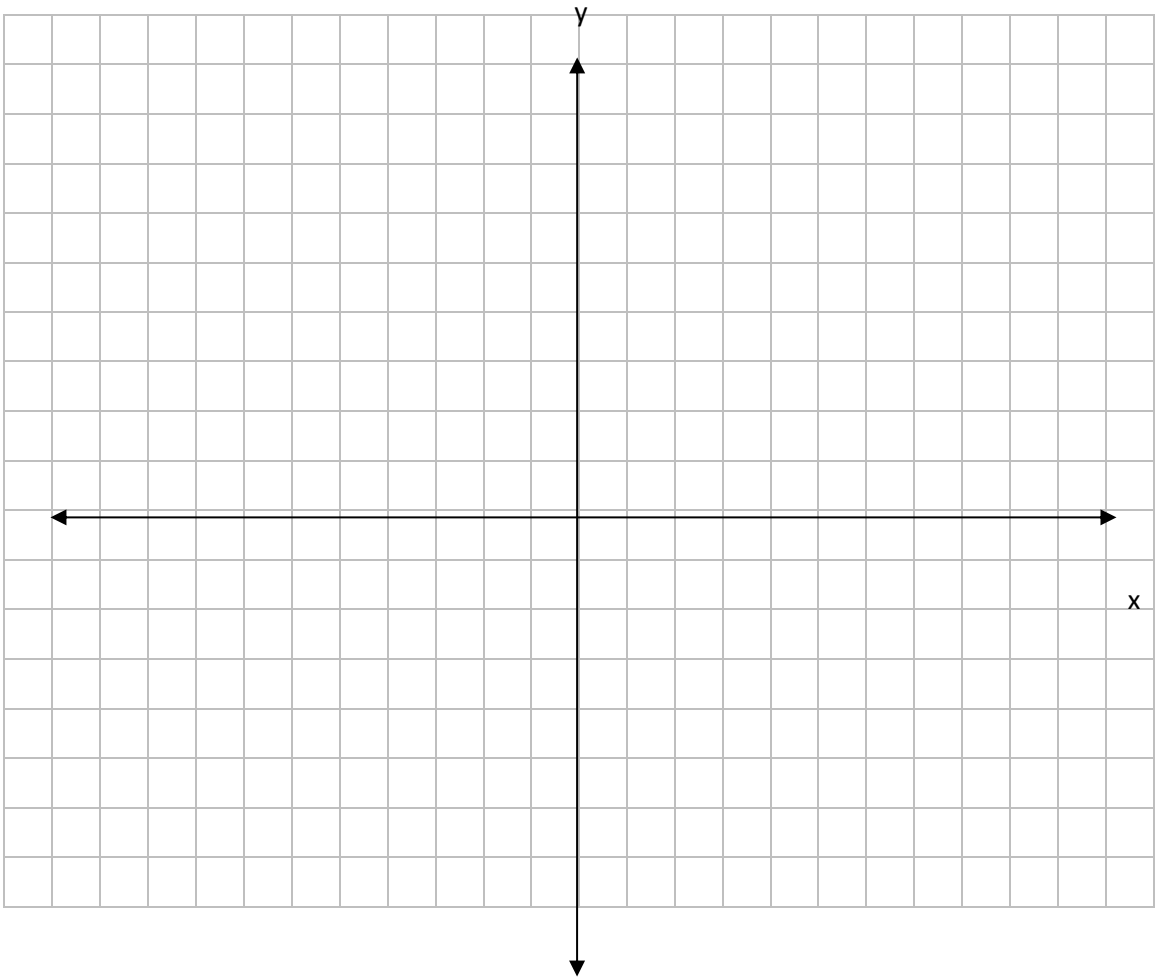
2) กราฟสองเส้นตัดกันที่จุดใด

.....

3) คำตอบของสมการเชิงเส้นของทั้งสองสมการ คืออะไร

.....

2. $x - 3y + 1 = 0$, $3x + y + 1 = 0$



1) กราฟสองเส้นมีลักษณะอย่างไร

.....

2) กราฟสองเส้นตัดกันที่จุดใด

.....

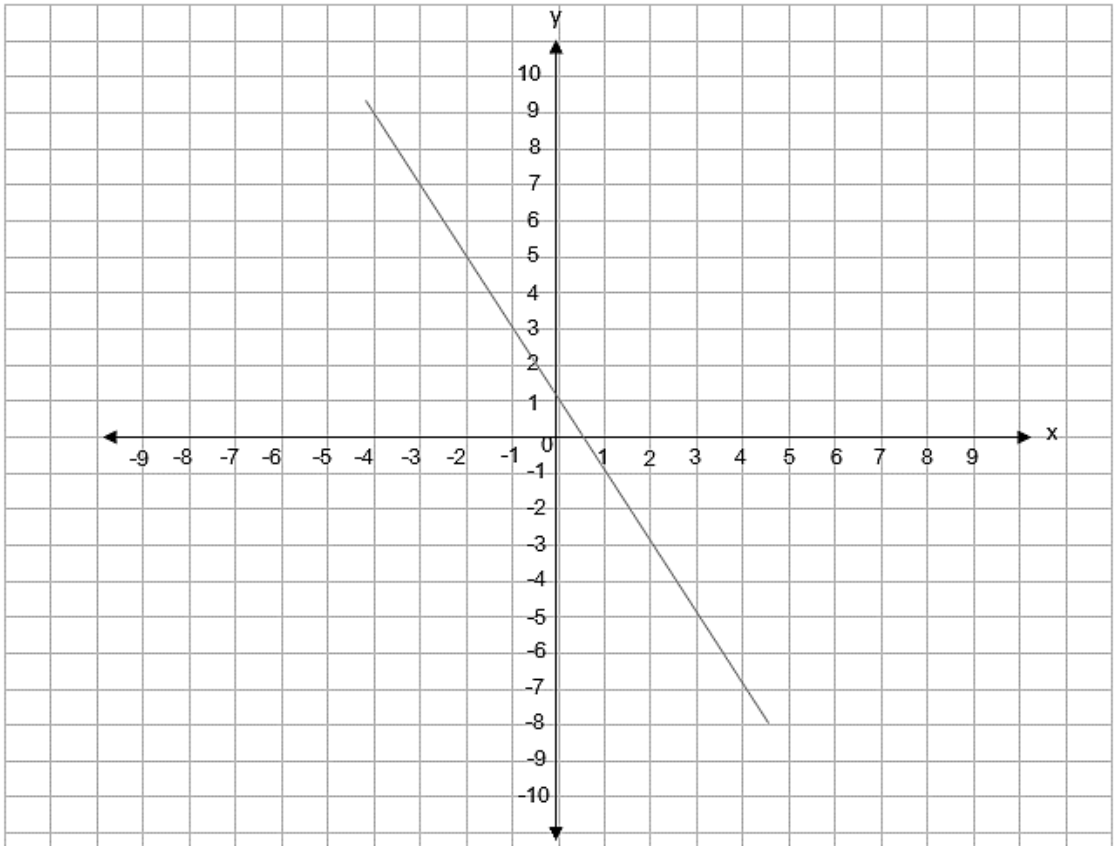
3) คำตอบของสมการเชิงเส้นของทั้งสองสมการ คืออะไร

.....

เฉลยใบงานที่ 2 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มช่วยกันเขียนกราฟจากสมการต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

1. $2x + y - 1 = 0$, $4x + 2y - 2 = 0$



1) กราฟสองเส้นนี้มีลักษณะอย่างไร

กราฟมีลักษณะเป็นเส้นตรงเส้นเดียวกัน

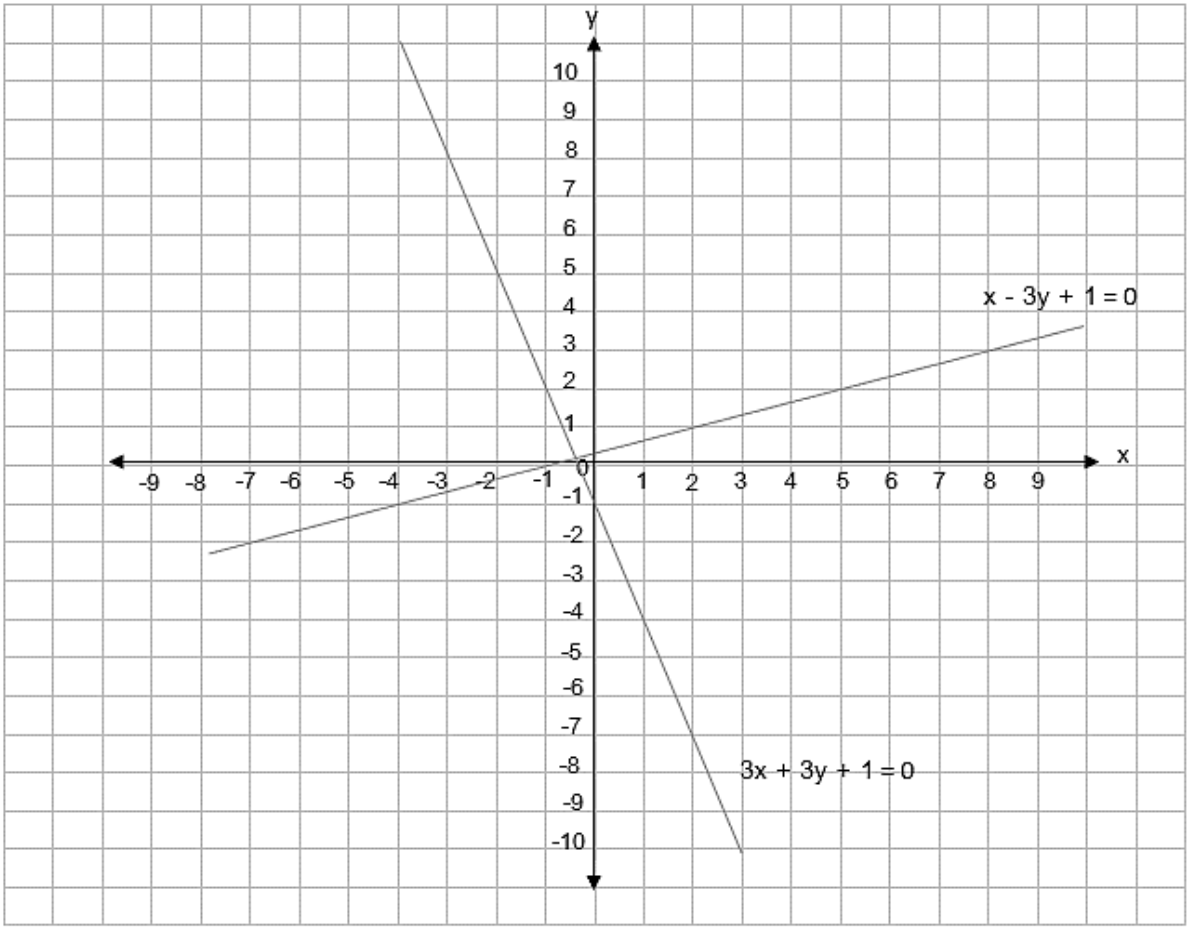
2) กราฟสองเส้นตัดกันที่จุดใด

ไม่มีจุดตัดเพราะเป็นเส้นเดียวกัน

3) คำตอบของสมการเชิงเส้นของทั้งสองสมการ คืออะไร

มีคำตอบมากมาย

2. $x - 3y + 1 = 0$, $3x + y + 1 = 0$



1) กราฟสองเส้นมีลักษณะอย่างไร

กราฟทั้งสองเส้นเป็นเส้นตรง

2) กราฟสองเส้นตัดกันที่จุดใด

$(-\frac{2}{5}, \frac{2}{5})$

3) คำตอบของสมการเชิงเส้นของทั้งสองสมการ คืออะไร

$(-\frac{2}{5}, \frac{2}{5})$ หรือ $x = -\frac{2}{5}$, $y = \frac{2}{5}$

แผ่นที่ 4 ชุดคำถามกระตุ้นเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียง

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 1 ชั่วโมง

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงก่อนเรียน

Q1. สมการเชิงเส้นสองตัวแปรคืออะไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q2. สมการเชิงเส้นสองตัวแปรเหมือนหรือแตกต่างจากสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q3. นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q4. นักเรียนสามารถเขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

Q5. นักเรียนสามารถหาจุดตัดแกน X และแกน Y ของกราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงระหว่างเรียน

Q6. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นอย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

Q7. นักเรียนสามารถหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

Q8. จุดตัดร่วมของกราฟที่เกิดจากระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นหรือไม่ อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

Q9. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจะมีคำตอบและกราฟของสมการเป็นอย่างไร เมื่อ $a_1 = a_2$ และ $b_1 \neq b_2$ (ความรู้, มีเหตุผล)

Q10. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจะมีคำตอบและกราฟของสมการเป็นอย่างไร เมื่อ $a_1 \times a_2 = -1$ (พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงหลังเรียน

Q11. นักเรียนมีวิธีการอย่างไรบ้างที่จะหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (พอประมาณ, มีเหตุผล, มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q12. นักเรียนสามารถนำวิธีการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q13. นักเรียนสามารถนำวิธีการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับเรื่องใดได้บ้าง อย่างไร (มิติวัตุ, มิติสังคม, มิติสิ่งแวดล้อม, มิติวัฒนธรรม)

แผ่นที่ 5 แนวทางที่ครูนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้จัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอนนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ความรู้ที่ครูต้องมีก่อนสอน	**คุณธรรมของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้**
1. รู้วิธีการบวก ลบ คูณ หาร สมการ 2. รู้วิธีการเขียนกราฟ 3. รู้วิธีการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา 4. รู้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการเขียนกราฟ	1. มีความตรงต่อเวลา 2. มีความยุติธรรม 3. มีความเมตตา 4. มีความเพียร 5. มีความอดทน 6. มีความใฝ่เรียนรู้

ประเด็น	**มีเหตุผล**	**พอประมาณ**	**มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี**
เนื้อหา	ครูเลือกเรื่องที่สอนให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดคำนวณและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	ครูมีการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา ได้เหมาะสมตรงตามมาตรฐานและตัวชี้วัด	จัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมตามจุดประสงค์
เวลา	1. นักเรียนได้รับความรู้ ความเข้าใจและฝึกปฏิบัติจากการแก้โจทย์ปัญหา 2. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต	จัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาได้เหมาะสมกับเวลาและวัยผู้เรียน	1. ครูเตรียมสื่อการสอน ใบงานและกิจกรรมให้น่าสนใจ 2.ประเมินศักยภาพของนักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อจัดกลุ่มนักเรียน
การจัดกิจกรรม	ส่งเสริมให้นักเรียนใฝ่เรียนรู้และนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต	ใช้แหล่งเรียนรู้ให้นักเรียนศึกษาและจัดกิจกรรมได้สอดคล้องเหมาะสมกับจุดประสงค์และวัยผู้เรียน	เตรียมวิธีป้องกันและแก้ปัญหาจากการปฏิบัติกิจกรรม
สื่อ/อุปกรณ์	1.เพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่าของแหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียนและเกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม 2. นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้และเกิดความภาคภูมิใจในความเป็นไทยและความสามารถของตนเอง	ครูจัดเตรียมใบงานที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่สอนและความสนใจของผู้เรียน	ครูเตรียมสื่อสำรองรองรับกรณีที่มีเหตุการณ์เปลี่ยนแปลง
แหล่งเรียนรู้	เพื่อให้จัดกระบวนการเรียนรู้ได้ครบถ้วนตามที่วางแผนไว้	ครูจัดกระบวนการเรียนรู้ได้เหมาะสม กับเวลาที่กำหนดไว้	จัดการเรียนรู้ได้ครบตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
ประเมินผล	เพื่อออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับภาระงาน/เนื้อหาที่ต้องการวัด	มีการออกแบบวิธีการวัดและประเมินผลได้สอดคล้องเหมาะสมกับตัวชี้วัดและเหมาะสมกับเวลา	1. ศึกษาวิธีการวัดและประเมินผลผู้เรียนที่หลากหลาย 2. จัดเตรียมเครื่องมือวัดและประเมินผลไว้ล่วงหน้า

แผ่นที่ 6 ผลที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 1 ชั่วโมง

6.1 ผู้เรียนจะได้ฝึกคิดและฝึกปฏิบัติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ความรู้ที่นักเรียนต้องมีก่อน	**คุณธรรมของนักเรียนที่จะทำให้การเรียนรู้สำเร็จ**
1. รู้วิธีการบวก ลบ คูณ หาร สมการ 2. รู้วิธีการเขียนกราฟ 3. รู้วิธีการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา	1. มีความรับผิดชอบ 2. มีความใฝ่เรียนรู้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีความสามัคคีในหมู่คณะ 5. มีความพอเพียงกับการดำเนินชีวิต

มีเหตุผล	**พอประมาณ**	**มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี**
แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ได้ถูกต้อง	เนื้อหาตัวอย่างโจทย์ปัญหา ได้พอเหมาะพอดี ทำงานทันเวลา	มีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตจริง

6.2 ผู้เรียนจะได้เรียนรู้การใช้ชีวิตที่สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง 4 มิติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ด้าน / องค์ประกอบ	**สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ**			
	วัตถุ/เศรษฐกิจ	**สังคม**	**สิ่งแวดล้อม**	**วัฒนธรรม**
K ความรู้	เรียนรู้หลักในการทำงานกลุ่ม	1. มีความรู้ในการทำงานร่วมกัน 2. ได้ความรู้ใหม่ ๆ จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครู 3. มีการแบ่งปันความรู้ ช่วยเหลือให้กับเพื่อนในชั้นเรียน	การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมกับงาน	1. มีความรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรมในการอยู่ร่วมกันการทำงาน
P ทักษะ	มีการวางแผนการทำชิ้นงานได้อย่างถูกต้องสวยงาม	เรียนรู้กระบวนการทำงานกลุ่ม โดยฝึกการทำงานร่วมกันฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ มีทักษะการทำงานกลุ่ม มีทักษะการอ่าน ทักษะการเขียนทางคณิตศาสตร์	ฝึกทักษะการทำงานการช่วยเหลือกัน รู้จักแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ การกำหนดขั้นตอนในการทำงาน	ใช้สัมพันธภาพที่ดีในการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
A ค่านิยม	เห็นคุณค่าของวัสดุอุปกรณ์ ที่นำมาทำเป็นชิ้นงานโดยใช้อย่างประหยัดและรู้คุณค่า	1. เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน 2. มีความสามัคคี ความร่วมมือกันในการทำงาน 3. การยอมรับฟังความคิดเห็นของบุคคลอื่น	ตระหนักและเห็นคุณค่าของผลงานตนเองและมีจิตสำนึกในการใช้สื่ออุปกรณ์อย่างมีคุณค่า	1. มีความรักและรู้คุณค่าของความเป็นไทย 2. มีความภาคภูมิใจในผลงานและเห็นคุณค่า
C สมรรถนะ	1. ความสามารถในการสื่อสาร อธิบายผลงานให้ผู้อื่นฟังเข้าใจ ตอบคำถามได้ถูกต้อง 2. ความสามารถในการคิด คิดวิเคราะห์ คิดเปรียบเทียบ คิดสร้างสรรค์ คิดสังเคราะห์ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา แก้ปัญหาถิจถรรมกลุ่ม 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต การทำงานร่วมกัน การตัดสินใจ การหลีกเลี่ยงพฤติกรรมอันไม่พึงประสงค์ 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี การสืบค้น การใช้ทักษะทางเทคโนโลยี			

นำไปสู่ความยั่งยืน

หลักทรงงานในหลวงรัชกาล 9 ข้อที่ 1. จะทำอะไรต้องศึกษาข้อมูลให้เป็นระบบ ทรงศึกษาข้อมูลรายละเอียดอย่างเป็นระบบจากข้อมูลเบื้องต้น ทั้งเอกสาร แผนที่ สอบถามจากเจ้าหน้าที่ นักวิชาการ และราษฎรในพื้นที่ให้ได้รายละเอียดที่ถูกต้อง เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ได้จริงอย่างถูกต้อง รวดเร็ว และตรงตามเป้าหมาย

พระบรมราโชบาย ด้านการศึกษา ในหลวงรัชกาลที่ 10 ข้อที่ 1. มีพื้นฐานชีวิตที่มั่นคง มีคุณธรรม ให้รู้จักแยกแยะสิ่งที่ผิด-ที่ถูก สิ่งชั่ว-สิ่งดี เพื่อปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบที่ดีงาม ปฏิเสธสิ่งที่ผิดที่ชั่ว เพื่อสร้างคนดีให้แก่บ้านเมือง

SDGs ๑๗ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เป้าหมายที่ 4 รับรองการศึกษาที่เท่าเทียมและทั่วถึง ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตแก่ทุกคน

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวณัฐธิดา ชูสกล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้าฝ่าย / รองฝ่ายวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสวนศรีวิทยา

แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่องที่ 3

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ

แผ่นที่ 1 ผังโครงสร้างแผนการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอยู่อย่างพอเพียง

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชื่อแผนการเรียนรู้ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง

ชื่อแผนการเรียนรู้ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ

(จำนวน 2 ชั่วโมง)

สาระสำคัญ

ถ้ากำหนดให้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีรูปสมการมาตรฐาน ดังนี้

$y_1 = a_1x + b_1$ เมื่อ a_1 คือ ความชันของเส้นตรง 1

$y_2 = a_2x + b_2$ เมื่อ a_2 คือ ความชันของเส้นตรง 2

เมื่อ a_1 คือ ความชันของเส้นตรงและ $(0, b_1)$ คือ จุดตัดบนแกน Y

เมื่อ a_2 คือ ความชันของเส้นตรงและ $(0, b_2)$ คือ จุดตัดบนแกน Y จะได้ว่า

- ถ้า $a_1 \neq a_2$ แล้วกราฟของเส้นตรงทั้งสองจะตัดกันหนึ่งจุด แสดงว่าระบบสมการมีคำตอบหนึ่งคำตอบ
- ถ้า $a_1 = a_2$ และ $b_1 = b_2$ แล้วกราฟของเส้นตรงทั้งสองจะทับกัน แสดงว่าระบบสมการมีหลายคำตอบ
- ถ้า $a_1 = a_2$ และ $b_1 \neq b_2$ แล้วกราฟของเส้นตรงทั้งสองจะขนานกัน แสดงว่าระบบสมการไม่มีคำตอบ
- ถ้า $a_1 \times a_2 = -1$ แล้วกราฟของเส้นตรงทั้งสองจะตัดกันเป็นมุมฉาก

เรื่องการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ

มฐ./ตัวชี้วัด ค 1.3 ม.3/3

สาระการเรียนรู้ ลักษณะของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการเขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	**คุณลักษณะอันพึงประสงค์**	**ภาระงาน/ชิ้นงาน**
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	1 อยู่อย่างพอเพียง 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	ใบงานที่ 3 เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ

แผ่นที่ 2 ผังภาพการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design)

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชื่อแผนการเรียนรู้ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง

1

1. เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด ค 1.3 ม.3/3

ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สาระสำคัญ

ถ้ากำหนดให้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีรูปสมการมาตรฐาน ดังนี้

$y_1 = a_1x + b_1$ เมื่อ a_1 คือ ความชันของเส้นตรง (1)

$y_2 = a_2x + b_2$ เมื่อ a_2 คือ ความชันของเส้นตรง (2)

เมื่อ a_1 คือ ความชันของเส้นตรงและ $(0, b_1)$ คือ จุดตัดบนแกน Y

เมื่อ a_2 คือ ความชันของเส้นตรงและ $(0, b_2)$ คือ จุดตัดบนแกน Y

จะได้ว่า

- ถ้า $a_1 \neq a_2$ แล้วกราฟของเส้นตรงทั้งสองจะตัดกันหนึ่งจุด แสดงว่าระบบสมการมีคำตอบหนึ่งคำตอบ
- ถ้า $a_1 = a_2$ และ $b_1 = b_2$ แล้วกราฟของเส้นตรงทั้งสองจะทับกัน แสดงว่าระบบสมการมีหลายคำตอบ
- ถ้า $a_1 = a_2$ และ $b_1 \neq b_2$ แล้วกราฟของเส้นตรงทั้งสองจะขนานกัน แสดงว่าระบบสมการไม่มีคำตอบ
- ถ้า $a_1 \cdot a_2 = -1$ แล้วกราฟของเส้นตรงทั้งสองจะตัดกันเป็นมุมฉาก

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ (K)
2. เขียนนำเสนอการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟแสดงคำตอบ (P)
3. ตระหนักและเห็นความสำคัญของการนำความรู้การเขียนกราฟไปใช้ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (A)

สาระการเรียนรู้

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ

1. เป้าหมายการเรียนรู้ (ต่อ)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร เข้าใจในสิ่งที่โจทย์ให้และหาคำตอบ พูดแสดงความคิดเห็น นำเสนอแนวทางหาคำตอบ
2. ความสามารถในการคิด การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ทักษะการทำงานกลุ่มและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล ในการหาคำตอบของโจทย์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบของกลุ่มและสังคม มีมารยาท
2. ใฝ่เรียนรู้ ตั้งใจเรียน มีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ กระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม แสวงหาความรู้ จากแหล่งเรียนรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ
3. อยู่อย่างพอเพียง รู้จักวางแผน ประมาณตน คิด พูด ทำอย่างมีเหตุผล
4. มุ่งมั่นในการทำงาน ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

2

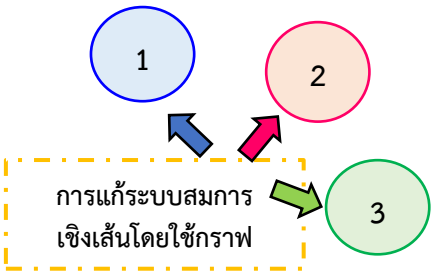
2. หลักฐานการเรียนรู้

ภาระงาน/ชิ้นงาน :

ใบงานที่ 3 เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ

การวัดประเมินผล :

ประเด็น	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ประเมิน
ด้าน K	สังเกตการตอบคำถาม	แบบสังเกตการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป
ด้าน P	ตรวจใบงาน	ใบงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมิน 60 % หรือผ่านระดับ 2 ขึ้นไป
ด้าน A	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป



3

3. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ : การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps

สื่อเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ : หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 ของ สสวท. ใบงานที่ 3 เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ

เวลา : 2 ชั่วโมง

แผ่นที่ 3 กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอยู่อย่างพอเพียง
แผนการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนรู้ ใช้การจัดกระบวนเรียนรู้ แบบ GPAS 5 Steps

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)

1. นักเรียนร่วมกันสนทนาทบทวนความรู้เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ดังนี้

ให้ a, b, c, d, e และ f เป็นจำนวนจริงที่ a, b, c, d ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ประกอบด้วย

$ax + by = e$ ——— (1)

$cx + dy = f$ ——— (2)

เรียกว่า ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่มี x และ y เป็นตัวแปร

โดยมี a และ c เป็นสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x

b และ d เป็นสัมประสิทธิ์ของตัวแปร y

และเรียกคู่อันดับ (p, q) ที่สอดคล้องกับสมการทั้งสอง หรือคู่อันดับ (p, q) ที่เมื่อแทนค่า x ด้วย p และค่า y ด้วย q แล้วทำให้สมการเป็นจริงว่า คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นโดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- นักเรียนสามารถหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร
- จุดตัดร่วมของกราฟที่เกิดจากระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นหรือไม่ อย่างไร

3. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียน หรืออินเทอร์เน็ต

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)

4. นักเรียนร่วมกันพิจารณาแถบโจทย์ระบบสมการเชิงเส้นบนกระดาน โดยผู้แทนนักเรียน 3-4 คน สลับกันออกมาหาจุดตัดบนแกน X และแกน Y ของทั้งสองสมการ จากนั้นนักเรียนร่วมกันตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

$x - y = 2$ ——— (1)

$x - 2y = 10$ ——— (2)

- จากสมการ (1) และ (2) สามารถหาจุดตัดแกน X และแกน Y ได้อย่างไร

(พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(หาจุดตัดบนแกน X โดย แทนค่า y = 0 และการหาจุดตัดบนแกน Y โดย แทนค่า x = 0)

หาจุดตัดบนแกน X โดยแทนค่า $y = 0$

จากสมการที่ ① ; $x - y = 2$

จะได้ $x - 0 = 2$

ดังนั้น $x = 2$

จะได้จุดตัดบนแกน X คือ (2, 0)

หาจุดตัดบนแกน Y โดยแทนค่า $x = 0$

จากสมการที่ ① ; $x - y = 2$

จะได้ $0 - y = 2$

ดังนั้น $y = -2$

จะได้จุดตัดบนแกน Y คือ (0, –2)

หาจุดตัดบนแกน X โดยแทนค่า $y = 0$

จากสมการที่ ② ; $x - 2y = 10$

จะได้ $x - 2(0) = 10$

ดังนั้น $x = 10$

จะได้จุดตัดบนแกน X คือ (10, 0)

หาจุดตัดบนแกน Y โดยแทนค่า $x = 0$

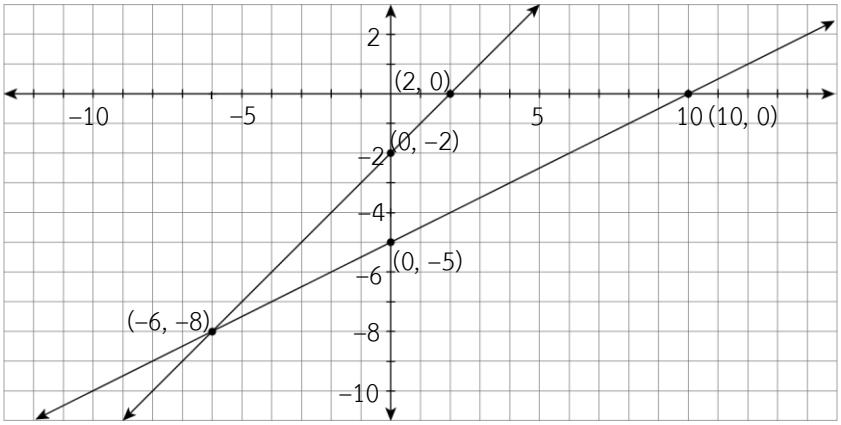
จากสมการที่ ② ; $x - 2y = 10$

จะได้ $0 - 2y = 10$

ดังนั้น $y = -5$

จะได้จุดตัดบนแกน Y คือ (0, –5)

- เขียนกราฟของระบบสมการเชิงเส้นบนแกนกราฟเดียวกันได้อย่างไร



- จากกราฟของสมการ $x - y = 2$ มีความชัน (a) เท่าไร

(พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(จากสมการ $x - y = 2$ จัดรูปสมการในรูปทั่วไปได้ว่า $y = x - 2$ ดังนั้น ความชัน (a) = 1)

- จากกราฟของสมการ $x - 2y = 10$ มีความชัน (a) เท่าไร

(พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(จากสมการ $x - 2y = 10$ จัดรูปสมการในรูปทั่วไปได้ว่า $y = \frac{1}{2}x - 5$ ดังนั้น ความชัน (a) = $\frac{1}{2}$)

- จากกราฟของระบบสมการเชิงเส้นทั้งสองสมการมีจุดตัดร่วมกันที่จุดใด

(พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(จุดตัดร่วมกันของกราฟ คือ (–6, –8))

5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟว่า เนื่องจากคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือคู่อันดับ (x, y) ที่สอดคล้องกับสมการทั้งสอง ดังนั้น การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ การหาจุดตัดร่วมกันของกราฟ

6. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน รับแถบโจทย์กลุ่มละ 4 ข้อ โดยแต่ละกลุ่มร่วมกันแก้ระบบสมการที่กำหนดให้ โดยตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

1) $x + y = 5$ ——— ①
   $x + 3y = 9$ ——— ②
2) $2x + y = 8$ ——— ①
   $3x + 2y = 6$ ——— ②
3) $x + y = 4$ ——— ①
   $3x + 3y = 12$ ——— ②
4) $5x + 5y = -10$ ——— ①
   $x + y = -2$ ——— ②

- ระบบสมการเชิงเส้นแต่ละข้อสามารถเขียนได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)
- สามารถจัดรูปสมการเชิงเส้นในรูปสมการมาตรฐานได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)
- ข้อสังเกตที่ได้เกี่ยวกับกราฟของเส้นตรงในระบบสมการและคำตอบของระบบสมการที่ได้เป็นอย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

7. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอข้อสังเกตที่ได้จากการทำกิจกรรมในข้อ 6 โดยนักเรียน 1 คน ออกมาบันทึกข้อสังเกตของแต่ละกลุ่มบนกระดาน เพื่ออภิปรายและสรุปเป็นข้อสังเกตที่ถูกต้องร่วมกันอีกครั้ง ได้ว่าถ้ากำหนดให้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีรูปสมการมาตรฐาน ดังนี้

$y_1 = a_1x + b_1$ เมื่อ a_1 คือ ความชันของเส้นตรง ①
$y_2 = a_2x + b_2$ เมื่อ a_2 คือ ความชันของเส้นตรง ②
เมื่อ a_1 คือ ความชันของเส้นตรงและ $(0, b_1)$ คือ จุดตัดบนแกน Y
เมื่อ a_2 คือ ความชันของเส้นตรงและ $(0, b_2)$ คือ จุดตัดบนแกน Y จะได้ว่า

- ถ้า $a_1 \neq a_2$ แล้วกราฟของเส้นตรงทั้งสองจะตัดกันหนึ่งจุด แสดงว่าระบบสมการมีคำตอบหนึ่งคำตอบ
- ถ้า $a_1 = a_2$ และ $b_1 = b_2$ แล้วกราฟของเส้นตรงทั้งสองจะทับกัน แสดงว่าระบบสมการมีหลายคำตอบ

<u>ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)</u>

8. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน แต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบโจทย์ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร กลุ่มละ 2 ข้อตามเงื่อนไขต่อไปนี้ลงในกระดาษเปล่า พร้อมทั้งหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ จากนั้นสลับผลงานกับกลุ่มอื่น เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

1) สมการเชิงเส้นทั้งสองสมการมีความชันไม่เท่ากัน
2) สมการเชิงเส้นทั้งสองสมการมีความชัน $a_1 = a_2$ และ $b_1 = b_2$ เมื่อสมการอยู่ในรูปสมการมาตรฐาน $y_1 = a_1x + b_1$ และ $y_2 = a_2x + b_2$

9. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- ถ้ากำหนดให้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีรูปสมการมาตรฐาน ดังนี้
  $y_1 = a_1x + b_1$ เมื่อ a_1 คือ ความชันของเส้นตรง ①
  $y_2 = a_2x + b_2$ เมื่อ a_2 คือ ความชันของเส้นตรง ②

เมื่อ a_1 คือ ความชันของเส้นตรงและ $(0, b_1)$ คือ จุดตัดบนแกน Y

เมื่อ a_2 คือ ความชันของเส้นตรงและ $(0, b_2)$ คือ จุดตัดบนแกน Y จะได้ว่า

- ถ้า $a_1 \neq a_2$ แล้วกราฟของเส้นตรงทั้งสองจะตัดกันหนึ่งจุด แสดงว่าระบบสมการมีคำตอบหนึ่งคำตอบ
- ถ้า $a_1 = a_2$ และ $b_1 = b_2$ แล้วกราฟของเส้นตรงทั้งสองจะทับกัน แสดงว่าระบบสมการมีหลายคำตอบ

<u>ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)</u>

10. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ จากโจทย์ที่นักเรียนออกแบบตามเงื่อนไขข้างต้นหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

11. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

<u>ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)</u>

12. นักเรียนนำความรู้ไปช่วยสอนเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

13. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร (มิติวัตุ, มิติสังคม, มิติสิ่งแวดล้อม, มิติวัฒนธรรม)

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคมเกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่ 2

<u>ขั้นที่ 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)</u>

1. นักเรียนร่วมกันสนทนาทบทวนความรู้ เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ดังนี้ ถ้ากำหนดให้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีรูปสมการมาตรฐาน ดังนี้

$y_1 = a_1x + b_1$ เมื่อ a_1 คือ ความชันของเส้นตรง (1)

$y_2 = a_2x + b_2$ เมื่อ a_2 คือ ความชันของเส้นตรง (2)

เมื่อ a_1 คือ ความชันของเส้นตรงและ $(0, b_1)$ คือ จุดตัดบนแกน Y

เมื่อ a_2 คือ ความชันของเส้นตรงและ $(0, b_2)$ คือ จุดตัดบนแกน Yจะได้ว่า

- ถ้า $a_1 \neq a_2$ แล้วกราฟของเส้นตรงทั้งสองจะตัดกันหนึ่งจุด แสดงว่าระบบสมการมีคำตอบหนึ่งคำตอบ
- ถ้า $a_1 = a_2$ และ $b_1 = b_2$ แล้วกราฟของเส้นตรงทั้งสองจะทับกัน แสดงว่าระบบสมการมีหลายคำตอบ

2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจะมีคำตอบและกราฟของสมการเป็นอย่างไร

เมื่อ $a_1 = a_2$ และ $b_1 \neq b_2$ (ความรู้, มีเหตุผล)

- ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจะมีคำตอบและกราฟของสมการเป็นอย่างไร

เมื่อ $a_1 \times a_2 = -1$ (ความรู้, มีเหตุผล)

3. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต

<u>ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)</u>

4. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน รับแถบโจทย์กลุ่มละ 4 ข้อ โดยแต่ละกลุ่มร่วมกันแก้ระบบสมการที่กำหนดให้ โดยตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

1) $2x + 6y = 12$ ——— (1)
   $x + 3y = 9$ ——— (2)
2) $3x + y = 21$ ——— (1)
   $3x + y = 6$ ——— (2)
3) $5x + y = 10$ ——— (1)
   $2x - 10y = 12$ ——— (2)
4) $x - 2y = -6$ ——— (1)
   $2x + y = 8$ ——— (2)

- ระบบสมการเชิงเส้นแต่ละข้อสามารถเขียนได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)
- สามารถจัดรูปสมการเชิงเส้นในรูปสมการมาตรฐานได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)
- ข้อสังเกตที่ได้เกี่ยวกับกราฟของเส้นตรงในระบบสมการและคำตอบของระบบสมการที่ได้เป็นอย่างไร จากนั้นผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอข้อสังเกตที่ได้จากการแก้ระบบสมการ และบันทึกข้อสังเกตของแต่ละกลุ่มบนกระดาน เพื่ออภิปรายและสรุปเป็นข้อสังเกตที่ถูกต้องร่วมกันอีกครั้ง

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบโจทย์ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรกลุ่มละ 2 ข้อ ตามเงื่อนไขต่อไปนี้ จากนั้นผู้แทนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ช่วยกันเพิ่มเติมส่วนที่ขาดหายไปให้สมบูรณ์

1) สมการเชิงเส้นทั้งสองสมการมีความชัน $a_1 = a_2$ และ $b_1 \neq b_2$
2) สมการเชิงเส้นทั้งสองสมการมีความชันคูณกันเป็น -1

เมื่อสมการอยู่ในรูปสมการมาตรฐาน $y_1 = a_1x + b_1$ และ $y_2 = a_2x + b_2$

6. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

ถ้ากำหนดให้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีรูปสมการมาตรฐาน ดังนี้

$y_1 = a_1x + b_1$ เมื่อ a_1 คือ ความชันของเส้นตรง (1)

$y_2 = a_2x + b_2$ เมื่อ a_2 คือ ความชันของเส้นตรง (2)

เมื่อ a_1 คือ ความชันของเส้นตรงและ $(0, b_1)$ คือ จุดตัดบนแกน Y

เมื่อ a_2 คือ ความชันของเส้นตรงและ $(0, b_2)$ คือ จุดตัดบนแกน Yจะได้ว่า

- ถ้า $a_1 = a_2$ และ $b_1 \neq b_2$ แล้วกราฟของเส้นตรงทั้งสองจะขนานกัน แสดงว่าระบบสมการไม่มีคำตอบ
- ถ้า $a_1 \cdot a_2 = -1$ แล้วกราฟของเส้นตรงทั้งสองจะตัดกันเป็นมุมฉาก

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)

7. นักเรียนทำใบงานที่ 9 เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ จากนั้นสลับผลงานกับเพื่อนเพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

8. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- ถ้ากำหนดให้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีรูปสมการมาตรฐาน ดังนี้
  $y_1 = a_1x + b_1$ เมื่อ a_1 คือ ความชันของเส้นตรง (1)
  $y_2 = a_2x + b_2$ เมื่อ a_2 คือ ความชันของเส้นตรง (2)
  เมื่อ a_1 คือ ความชันของเส้นตรงและ $(0, b_1)$ คือ จุดตัดบนแกน Y
  เมื่อ a_2 คือ ความชันของเส้นตรงและ $(0, b_2)$ คือ จุดตัดบนแกน Y จะได้ว่า

- ถ้า $a_1 \neq a_2$ แล้วกราฟของเส้นตรงทั้งสองจะตัดกันหนึ่งจุด แสดงว่าระบบสมการมีคำตอบหนึ่งคำตอบ
- ถ้า $a_1 = a_2$ และ $b_1 = b_2$ แล้วกราฟของเส้นตรงทั้งสองจะทับกัน แสดงว่าระบบสมการมีหลายคำตอบ
- ถ้า $a_1 = a_2$ และ $b_1 \neq b_2$ แล้วกราฟของเส้นตรงทั้งสองจะขนานกัน แสดงว่าระบบสมการไม่มีคำตอบ
- ถ้า $a_1 \cdot a_2 = -1$ แล้วกราฟของเส้นตรงทั้งสองจะตัดกันเป็นมุมฉาก

ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)

9. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

10. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

ขั้นที่ ๕ ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)

11. นักเรียนนำความรู้ไปช่วยสอนเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

12. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร (มิติวัตุ, มิติสังคม, มิติสิ่งแวดล้อม, มิติวัฒนธรรม)

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคมเกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

แผ่นที่ 4 ชุดคำถามกระตุ้นเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงก่อนเรียน

Q1. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นอย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

Q2. นักเรียนสามารถหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

Q3. จุดตัดร่วมของกราฟที่เกิดจากระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นหรือไม่ อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงระหว่างเรียน

Q4. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจะมีคำตอบและกราฟของสมการเป็นอย่างไร เมื่อ $a_1 = a_2$ และ $b_1 \neq b_2$ (ความรู้, มีเหตุผล)

Q5. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจะมีคำตอบและกราฟของสมการเป็นอย่างไร เมื่อ $a_1 \times a_2 = -1$ (พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงหลังเรียน

Q6. นักเรียนมีวิธีการอย่างไรบ้างที่จะหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (พอประมาณ, มีเหตุผล, มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q7. นักเรียนสามารถนำวิธีการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้กราฟไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q8. นักเรียนสามารถนำวิธีการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้กราฟไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงเกี่ยวกับเรื่องใดได้บ้าง อย่างไร (มิติวัตุ, มิติสังคม, มิติสิ่งแวดล้อม, มิติวัฒนธรรม)

แผ่นที่ 5 แนวทางที่ครูนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้จัดการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอนนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ความรู้ที่ครูต้องมีก่อนสอน	**คุณธรรมของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้**
1. รู้วิธีการบวก ลบ คูณ หาร สมการ 2. รู้วิธีการเขียนกราฟ 3. รู้วิธีการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา 4. รู้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการเขียนกราฟ	1. มีความตรงต่อเวลา 2. มีความยุติธรรม 3. มีความเมตตา 4. มีความเพียร 5. มีความอดทน 6. มีความใฝ่เรียนรู้

ประเด็น	**มีเหตุผล**	**พอประมาณ**	**มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี**
เนื้อหา	ครูเลือกเรื่องที่สอนให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดคำนวณและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	ครูมีการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา ได้เหมาะสมตรงตามมาตรฐานและตัวชี้วัด	จัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมตามจุดประสงค์
เวลา	1. นักเรียนได้รับความรู้ ความเข้าใจและฝึกปฏิบัติจากการแก้โจทย์ปัญหา 2. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต	จัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาได้เหมาะสมกับเวลาและวัยผู้เรียน	1. ครูเตรียมสื่อการสอน ใบงานและกิจกรรมให้น่าสนใจ 2.ประเมินศักยภาพของนักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อจัดกลุ่มนักเรียน
การจัดกิจกรรม	ส่งเสริมให้นักเรียนใฝ่เรียนรู้และนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต	ใช้แหล่งเรียนรู้ให้นักเรียนศึกษาและจัดกิจกรรมได้สอดคล้องเหมาะสมกับจุดประสงค์และวัยผู้เรียน	เตรียมวิธีป้องกันและแก้ปัญหาจากการปฏิบัติกิจกรรม
สื่อ/อุปกรณ์	1.เพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่าของแหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียนและเกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม 2. นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้และเกิดความภาคภูมิใจในความเป็นไทยและความสามารถของตนเอง	ครูจัดเตรียมใบงานที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่สอนและความสนใจของผู้เรียน	ครูเตรียมสื่อสำรองรองรับกรณีที่มีเหตุการณ์เปลี่ยนแปลง
แหล่งเรียนรู้	เพื่อให้จัดกระบวนการเรียนรู้ได้ครบถ้วนตามที่วางแผนไว้	ครูจัดกระบวนการเรียนรู้ได้เหมาะสม กับเวลาที่กำหนดไว้	จัดการเรียนรู้ได้ครบตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
ประเมินผล	เพื่อออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับภาระงาน/เนื้อหาที่ต้องการวัด	มีการออกแบบวิธีการวัดและประเมินผลได้สอดคล้องเหมาะสมกับตัวชี้วัดและเหมาะสมกับเวลา	1. ศึกษาวิธีการวัดและประเมินผลผู้เรียนที่หลากหลาย 2. จัดเตรียมเครื่องมือวัดและประเมินผลไว้ล่วงหน้า

แผนที่ 6 ผลที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง

6.1 ผู้เรียนจะได้ฝึกคิดและฝึกปฏิบัติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ความรู้ที่นักเรียนต้องมีก่อน	**คุณธรรมของนักเรียนที่จะทำให้การเรียนรู้สำเร็จ**
1. รู้วิธีการบวก ลบ คูณ หาร สมการ 2. รู้วิธีการเขียนกราฟ 3. รู้วิธีการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา 4. รู้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการเขียนกราฟ	1. มีความรับผิดชอบ 2. มีความใฝ่เรียนรู้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีความสามัคคีในหมู่คณะ 5. มีความพอเพียงกับการดำเนินชีวิต

มีเหตุผล	**พอประมาณ**	**มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี**
แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ได้ถูกต้อง	เนื้อหาตัวอย่างโจทย์ปัญหา ได้พอเหมาะพอดี ทำงานทันเวลา	มีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตจริง

6.2 ผู้เรียนจะได้เรียนรู้การใช้ชีวิตที่สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง 4 มิติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ด้าน / องค์ประกอบ	**สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ**			
	วัตถุ/เศรษฐกิจ	**สังคม**	**สิ่งแวดล้อม**	**วัฒนธรรม**
K ความรู้	เรียนรู้หลักในการทำงานกลุ่ม	1. มีความรู้ในการทำงานร่วมกัน 2. ได้ความรู้ใหม่ ๆ จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครู 3. มีการแบ่งปันความรู้ ช่วยเหลือให้กับเพื่อนในชั้นเรียน	การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมกับงาน	1. มีความรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรมในการอยู่ร่วมกันการทำงาน
P ทักษะ	มีการวางแผนการทำชิ้นงานได้อย่างถูกต้องสวยงาม	เรียนรู้กระบวนการทำงานกลุ่ม โดยฝึกการทำงานร่วมกันฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ มีทักษะการทำงานกลุ่ม มีทักษะการอ่าน ทักษะการเขียนทางคณิตศาสตร์	ฝึกทักษะการทำงานการช่วยเหลือกัน รู้จักแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ การกำหนดขั้นตอนในการทำงาน	ใช้สัมพันธภาพที่ดีในการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
A ค่านิยม	เห็นคุณค่าของวัสดุอุปกรณ์ ที่นำมาทำเป็นชิ้นงานโดยใช้อย่างประหยัดและรู้คุณค่า	1. เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน 2. มีความสามัคคี ความร่วมมือกันในการทำงาน 3. การยอมรับฟังความคิดเห็นของบุคคลอื่น	ตระหนักและเห็นคุณค่าของผลงานตนเองและมีจิตสำนึกในการใช้สื่ออุปกรณ์อย่างมีคุณค่า	1. มีความรักและรู้คุณค่าของความเป็นไทย 2. มีความภาคภูมิใจในผลงานและเห็นคุณค่า
C สมรรถนะ	1. ความสามารถในการสื่อสาร อธิบายผลงานให้ผู้อื่นฟังเข้าใจ ตอบคำถามได้ถูกต้อง 2. ความสามารถในการคิด คิดวิเคราะห์ คิดเปรียบเทียบ คิดสร้างสรรค์ คิดสังเคราะห์ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา แก้ปัญหาถิจถรรมกลุ่ม 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต การทำงานร่วมกัน การตัดสินใจ การหลีกเลี่ยงพฤติกรรมอันไม่พึงประสงค์ 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี การสืบค้น การใช้ทักษะทางเทคโนโลยี			

นำไปสู่ความยั่งยืน

หลักทรงงานในหลวงรัชกาล 9 ข้อที่ 1. จะทำอะไรต้องศึกษาข้อมูลให้เป็นระบบ ทรงศึกษาข้อมูลรายละเอียดอย่างเป็นระบบจากข้อมูลเบื้องต้น ทั้งเอกสาร แผนที่ สอบถามจากเจ้าหน้าที่ นักวิชาการ และราษฎรในพื้นที่ให้ได้รายละเอียดที่ถูกต้อง เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ได้จริงอย่างถูกต้อง รวดเร็ว และตรงตามเป้าหมาย

พระบรมราโชบาย ด้านการศึกษา ในหลวงรัชกาลที่ 10 ข้อที่ 1. มีพื้นฐานชีวิตที่มั่นคง มีคุณธรรม ให้รู้จักแยกแยะสิ่งที่ผิด-ที่ถูก สิ่งชั่ว-สิ่งดี เพื่อปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบที่ดีงาม ปฏิเสธสิ่งที่ผิดที่ชั่ว เพื่อสร้างคนดีให้แก่บ้านเมือง

SDGs ๑๗ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เป้าหมายที่ 4 รับรองการศึกษาที่เท่าเทียมและทั่วถึง ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตแก่ทุกคน

ใบงานที่ 3 เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่กำหนด แล้วเขียนกราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และตอบคำถาม

ค่าใช้จ่ายในการพิมพ์หนังสือครั้งหนึ่งประกอบด้วยค่าเขียนต้นฉบับ 26,000 บาท และค่าใช้จ่ายต่อเล่ม
เล่มละ 24 บาท เมื่อพิมพ์เสร็จแล้วสำนักพิมพ์วางแผนที่จะขายหนังสือเล่มละ 50 บาท

ถ้ากำหนดให้ y แทนจำนวนเงินเป็นบาท

x แทนจำนวนเล่ม

เขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายและจำนวนเล่มเป็น $y = 26,000 + 24x$

เขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรายได้และจำนวนเล่มเป็น $y = 50x$

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1) สำนักพิมพ์ต้องพิมพ์หนังสือกี่เล่มจึงจะพอดีทุน
2) ถ้าพิมพ์หนังสือ 500 เล่ม สำนักพิมพ์จะได้กำไรหรือขาดทุนกี่บาท
3) ถ้าพิมพ์หนังสือ 1,500 เล่ม สำนักพิมพ์จะได้กำไรหรือขาดทุนกี่บาท

(เขียนกราฟ)

วิธีทำ

เฉลยใบงานที่ 3 เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่กำหนด แล้วเขียนกราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และตอบคำถาม

ค่าใช้จ่ายในการพิมพ์หนังสือครั้งหนึ่งประกอบด้วยค่าเขียนต้นฉบับ 26,000 บาท และค่าใช้จ่ายต่อเล่ม
เล่มละ 24 บาท เมื่อพิมพ์เสร็จแล้วสำนักพิมพ์วางแผนที่จะขายหนังสือเล่มละ 50 บาท

ถ้ากำหนดให้ y แทนจำนวนเงินเป็นบาท

x แทนจำนวนเล่ม

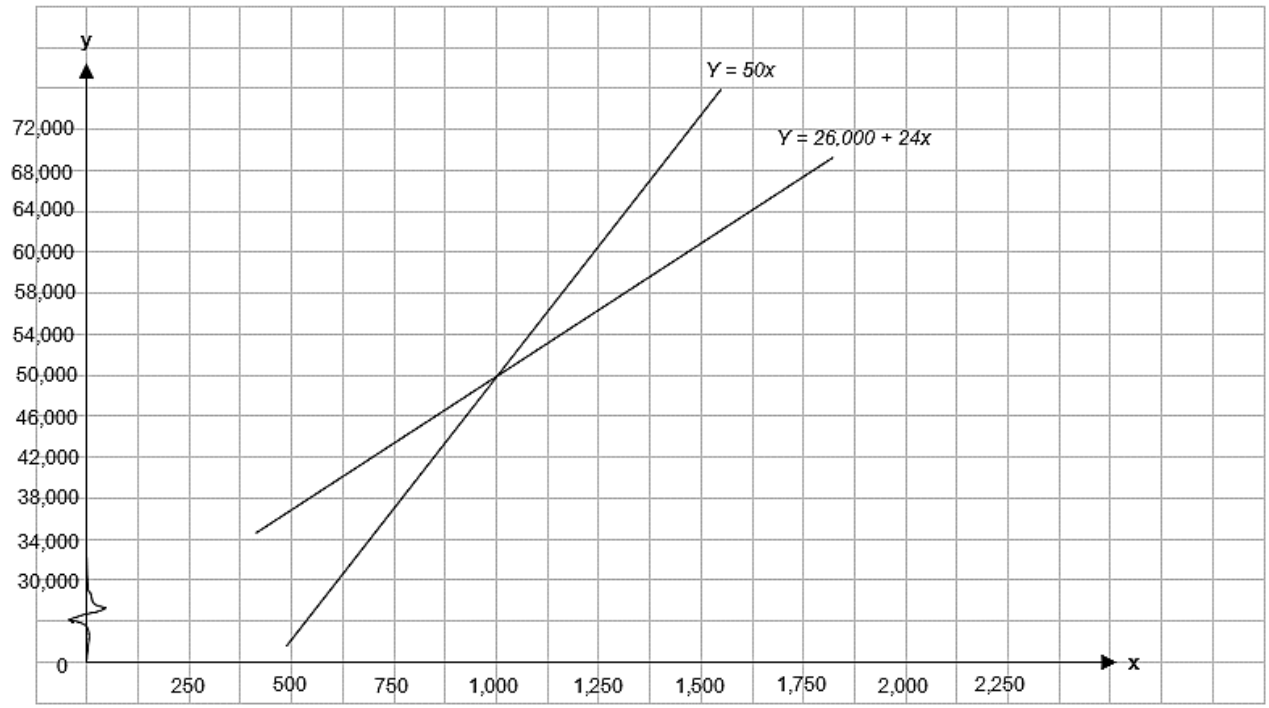
เขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายและจำนวนเล่มเป็น $y = 26{,}000 + 24x$

เขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรายได้และจำนวนเล่มเป็น $y = 50x$

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1) สำนักพิมพ์ต้องพิมพ์หนังสือกี่เล่มจึงจะพอดีทุน
2) ถ้าพิมพ์หนังสือ 500 เล่ม สำนักพิมพ์จะได้กำไรหรือขาดทุนกี่บาท
3) ถ้าพิมพ์หนังสือ 1,500 เล่ม สำนักพิมพ์จะได้กำไรหรือขาดทุนกี่บาท

(เขียนกราฟ)



1) สำนักพิมพ์ต้องพิมพ์หนังสือกี่เล่มจึงจะพอดีทุน

จากกราฟ จะเห็นว่าเส้นตรงตัดกันที่จุด (1,000 , 50,000)

จะได้ว่า สำนักพิมพ์ต้องพิมพ์หนังสือ 1,000 เล่ม จึงจะมีรายได้พอดีกับรายจ่าย

2) ถ้าพิมพ์หนังสือ 500 เล่ม สำนักพิมพ์จะได้กำไรหรือขาดทุนกี่บาท

จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายกับจำนวนเล่ม คือ $y = 26,000 + 24x$

เมื่อแทนค่า $x = 500$ จะได้ว่า $y = 26,000 + (24 \times 500)$

$= 26,000 + 12,000$

$= 38,000$

จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างรายได้กับจำนวนเล่ม คือ $y = 50x$

เมื่อแทนค่า $x = 500$ จะได้ว่า $y = 50 \times 500$

$= 25,000$

ดังนั้น สำนักพิมพ์จะขาดทุน 38,000 - 25,000 = 13,000 บาท

3) ถ้าพิมพ์หนังสือ 1,500 เล่ม สำนักพิมพ์จะได้กำไรหรือขาดทุนกี่บาท

จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายกับจำนวนเล่ม คือ $y = 26,000 + 24x$

แทนค่า $x = 1,500$ จะได้ว่า $y = 26,000 + (24 \times 1,500)$

$= 26,000 + 36,000$

$= 62,000$

จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างรายได้กับจำนวนเล่ม คือ $y = 50x$

เมื่อแทนค่า $x = 1,500$ จะได้ว่า $y = 50 \times 1,500$

$= 75,000$

ดังนั้น สำนักพิมพ์จะได้กำไร 75,000 - 62,000 = 13,000 บาท

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวณัฐธิดา ชูสกล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้าฝ่าย / รองฝ่ายวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสวนศรีวิทยา

แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่องที่ 4

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า

แผ่นที่ 1 ผังโครงสร้างแผนการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอยู่อย่างพอเพียง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชื่อแผนการเรียนรู้ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง

ชื่อแผนการเรียนรู้ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า
(จำนวน 2 ชั่วโมง)

สาระสำคัญ

การแก้ระบบสมการหรือการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สามารถใช้ได้หลายวิธี ได้แก่ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร ซึ่งใช้สมบัติของการบวกและการคูณมาประกอบการแก้ระบบสมการ

หลักการแก้ระบบสมการด้วยวิธีการแทนค่า ได้แก่

1) จัดสมการในรูปตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง (โดยไม่ทำให้อยู่ในรูปเศษส่วน)
2) แทนค่าตัวแปรที่ได้จากข้อ 1) ในอีกสมการหนึ่งทำให้เหลือตัวแปรเพียง 1 ตัว
3) แก้สมการหาค่าตัวแปรที่หนึ่ง
4) แทนค่าตัวแปรหาค่าตัวแปรที่สอง จะได้คำตอบของระบบสมการ

ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสามารถเลือกใช้หลักการใดก็ได้ ขึ้นอยู่กับความถนัดและความเข้าใจ เพื่อให้ได้คำตอบของระบบสมการที่รวดเร็วยิ่งขึ้น

เรื่องการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า

มฐ./ตัวชี้วัด ค 1.3 ม.3/3
สาระการเรียนรู้ ลักษณะของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการเขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ภาระงาน/ชิ้นงาน
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	1 อยู่อย่างพอเพียง 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	ใบงานที่ 4 เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า

แผ่นที่ 2 ผังภาพการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design)

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชื่อแผนการเรียนรู้ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง

1

1. เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด ค 1.3 ม.3/3

ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สาระสำคัญ

การแก้ระบบสมการหรือการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สามารถใช้ได้หลายวิธี ได้แก่ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร ซึ่งใช้สมบัติของการบวกและการคูณมาประกอบการแก้ระบบสมการ

หลักการแก้ระบบสมการด้วยวิธีการแทนค่า ได้แก่

1) จัดสมการในรูปตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง (โดยไม่ทำให้อยู่ในรูปเศษส่วน)

2) แทนค่าตัวแปรที่ได้จากข้อ 1) ในอีกสมการหนึ่งทำให้เหลือตัวแปรเพียง 1 ตัว

3) แก้สมการหาค่าตัวแปรที่หนึ่ง

4) แทนค่าตัวแปรหาค่าตัวแปรที่สอง จะได้คำตอบของระบบสมการ

ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสามารถเลือกใช้หลักการใดก็ได้ ขึ้นอยู่กับความถนัดและความเข้าใจ เพื่อให้ได้คำตอบของระบบสมการที่รวดเร็วยิ่งขึ้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า (K)
2. เขียนนำเสนอการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้การแทนค่า (P)
3. ตระหนักและเห็นความสำคัญของการนำความรู้การแก้สมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (A)

สาระการเรียนรู้

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า

1. เป้าหมายการเรียนรู้ (ต่อ)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร เข้าใจในสิ่งที่โจทย์ให้และหาคำตอบ พูดแสดงความคิดเห็น นำเสนอแนวทางหาคำตอบ
2. ความสามารถในการคิด การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ทักษะการทำงานกลุ่มและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล ในการหาคำตอบของโจทย์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบของกลุ่มและสังคม มีมารยาท
2. ใฝ่เรียนรู้ ตั้งใจเรียน มีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ กระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม แสวงหาความรู้ จากแหล่งเรียนรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ
3. อยู่อย่างพอเพียง รู้จักวางแผน ประมาณตน คิด พูด ทำอย่างมีเหตุผล
4. มุ่งมั่นในการทำงาน ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

2

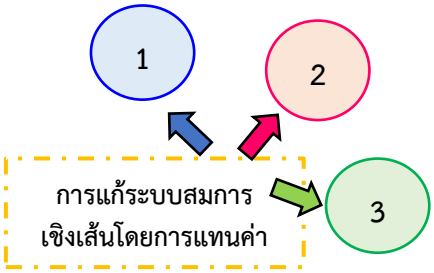
2. หลักฐานการเรียนรู้

ภาระงาน/ชิ้นงาน :

ใบงานที่ 4 เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า

การวัดประเมินผล :

ประเด็น	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ประเมิน
ด้าน K	สังเกตการตอบคำถาม	แบบสังเกตการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป
ด้าน P	ตรวจใบงาน	ใบงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมิน 60 % หรือผ่านระดับ 2 ขึ้นไป
ด้าน A	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป



3

3. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ : การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps

สื่อเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ : หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 ของ สสวท. ใบงานที่ 4 เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า

เวลา : 2 ชั่วโมง

แผ่นที่ 3 กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอยู่อย่างพอเพียง
แผนการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนรู้ ใช้การจัดกระบวนเรียนรู้ แบบ GPAS 5 Steps

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)

1. นักเรียนร่วมกันสนทนาทบทวนเกี่ยวกับลักษณะของระบบสมการและคำตอบของระบบสมการ โดยการถาม-ตอบ ดังนี้

- นักเรียนคิดว่านอกจากการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟแล้วยังมีวิธีการอย่างอื่นอีกหรือไม่ อย่างไร

2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- นักเรียนสามารถหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่าได้อย่างไร

3. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)

4. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน ร่วมกันพิจารณาแถบโจทย์ตัวอย่างเปรียบเทียบการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟและการแทนค่า พร้อมทั้งตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

พิจารณาการหาคำตอบของระบบสมการต่อไปนี้

ผลบวกของจำนวนสองจำนวนเท่ากับ 6 และผลต่างของจำนวนทั้งสองนี้เท่ากับ -3 หาจำนวนทั้งสอง

ให้จำนวนหนึ่งคือ x และอีกจำนวนหนึ่งคือ y

ดังนั้น ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ $x + y = 6$ และ $x - y = -3$

วิธีที่ 1

ทดลองแทนค่า x และ y ในแต่ละสมการจะได้

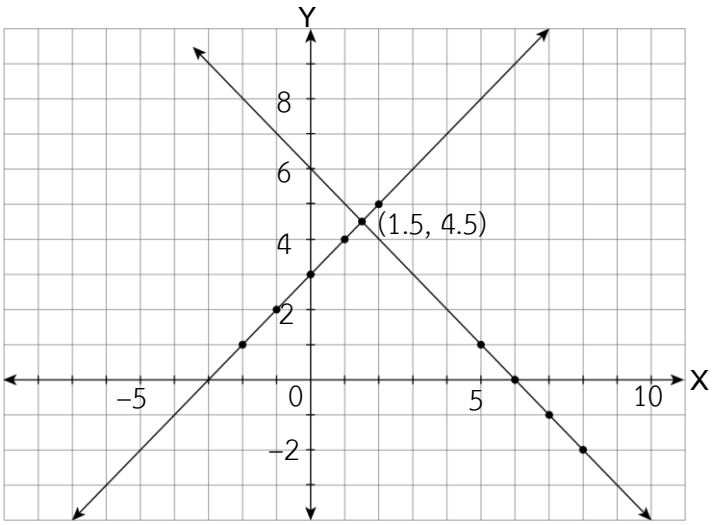
$x + y = 6$

x	...	−2	−1	0	1	2	...
y	...	8	7	6	5	4	...
(x, y)	...	(−2, 8)	(−1, 7)	(0, 6)	(1, 5)	(2, 4)	...

$x - y = -3$

x	...	−2	−1	0	1	2	...
y	...	1	2	3	4	5	...
(x, y)	...	(−2, −1)	(−1, 2)	(0, 3)	(1, 4)	(2, 5)	...

เมื่อนำคู่อันดับมาเขียนกราฟจะได้



จากกราฟจะเห็นว่ากราฟของสมการ

$x + y = 6$ และ $x - y = -3$ ตัดกันที่จุด (1.5, 4.5)

ดังนั้น (1.5, 4.5) เป็นคำตอบของระบบสมการ $x + y = 6$ และ $x - y = -3$

วิธีที่ 2

$x + y = 6$ ——— ①

$x - y = -3$ ——— ②

จากสมการ ② จัดรูปสมการใหม่ จะได้

$x = y - 3$ ——— ③

แทนค่า $x = y - 3$ ใน ① จะได้

$(y - 3) + y = 6$

$2y - 3 = 6$

$2y = 9$

$y = \frac{9}{2}$ หรือ 4.5

หาค่า x โดย แทนค่า $y = \frac{9}{2}$ หรือ 4.5 ในสมการใดก็ได้ ในที่นี้ใช้ ③

$x = 4.5 - 3$

$x = 1.5$

ดังนั้น (1.5, 4.5) เป็นคำตอบของระบบสมการ $x + y = 6$ และ $x - y = -3$

- วิธีที่ 1 ใช้วิธีการใดในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นเพื่อหาคำตอบ

(การใช้กราฟหาจุดตัดของสมการสองสมการ)

- วิธีที่ 2 ใช้วิธีการใดในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นเพื่อหาคำตอบ

(ใช้วิธีแทนค่าตัวแปรเพื่อหาค่าตัวแปรทีละตัว)

- คำตอบของระบบสมการในวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 ได้คำตอบเดียวกันหรือไม่อย่างไร

(คำตอบเดียวกัน คือ (1.5, 4.5))

- การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรทั้งสองแบบต่างกันอย่างไร

(พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ ต้องเขียนกราฟให้ถูกต้องและหาจุดที่กราฟเส้นตรงทั้งสองตัดกันซึ่งจุดตัดอาจไม่ใช่จำนวนเต็ม ทำให้อ่านจุดตัดบนกราฟได้ยาก แต่การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่าสามารถหาคำตอบที่เป็นทั้งจำนวนเต็ม เศษส่วน หรือทศนิยมได้ง่ายกว่า)

5. นักเรียนพิจารณาแถบโจทย์ การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ด้วยวิธีการแทนค่าตามขั้นตอน พร้อมทั้งตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

แก้ระบบสมการ

$2x - y = -1$ และ $3x + 2y = 2$

วิธีทำ **ขั้นที่ 1** พิจารณาสมการทั้งสอง ดังนี้

$2x - y = -1$ ———— ①

$3x + 2y = 2$ ———— ②

ขั้นที่ 2 พิจารณาความสัมพันธ์ในแต่ละสมการแล้วเลือกใช้สมการใดสมการหนึ่งในการหาค่าตัวแปรในระบบสมการ เช่น ในระบบสมการนี้เลือกใช้สมการ ① ดังนี้

จัดให้ค่า y อยู่ในรูปสมการใหม่ เพื่อหาค่าตัวแปร x จาก ① จะได้ค่า y คือ

$2x - y = -1$

$y = 2x + 1$ ———— ③

ขั้นที่ 3 นำค่า y ที่ได้จากสมการที่ ③ แทนลงในสมการที่ ② เพื่อจะหาค่า x

จะได้ $3x + 2(2x + 1) = 2$ (แทนค่า y ในสมการ)

$3x + 4x + 2 = 2$ (สมบัติการแจกแจง)

$7x + 2 = 2$ (การจัดหมู่โดยใช้หลักการบวกเอกนาม)

$7x = 0$ (การบวกด้วยจำนวนที่เท่ากัน)

$x = 0$ (การคูณด้วยจำนวนเท่ากัน)

ขั้นที่ 4 เมื่อได้ค่าตัวแปรหนึ่งค่า แล้วนำค่าตัวแปรนั้นไปแทนค่าในสมการจากที่โจทย์กำหนดเพื่อหาค่าตัวแปรอีกค่า ในที่นี้ใช้สมการที่ ③ เพื่อหาค่า y แทนค่า x ในสมการที่ ③

$$y = 2(0) + 1$$

$$y = 1$$

ได้ว่า คำตอบของระบบสมการคือ $(x, y) = (0, 1)$

จากนั้นตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน ดังนี้

- นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบอย่างไรว่า (0, 1) เป็นคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรหรือไม่ (ตรวจสอบว่า (0, 1) เป็นคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยแทนค่าตัวแปรในระบบสมการว่าเป็นจริงหรือไม่)

จากนั้นนักเรียนร่วมกันตรวจสอบคำตอบของระบบสมการข้างต้นว่าเป็นจริงหรือไม่ ดังนี้

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบว่าตัวแปรที่คิดคำนวณได้เป็นคำตอบของระบบสมการหรือไม่โดยการแทนค่า ดังนี้

$x = 0$ และ $y = 1$ ในสมการ ① ดังนี้

จะได้ $2(0) - 1 = -1$

$-1 = -1$ จริง

$x = 0$ และ $y = 1$ ในสมการ ② ดังนี้

จะได้ $3(0) + 2(1) = 2$

$2 = 2$ จริง

6. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน รับแถบโจทย์กลุ่มละ 1 ข้อร่วมกันหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยการแทนค่า และเปรียบเทียบแนวคิดกับการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในกิจกรรมข้อที่ 4 ข้างต้น ว่าแตกต่างกันอย่างไร และสะดวกในการหาคำตอบหรือไม่ อย่างไร ดังนี้

แก้ระบบสมการ

$2x - 3y = 5$ และ $5x + 2y = 8$

7. ผู้แทนนักเรียน 2 กลุ่มออกมานำเสนอการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรบนกระดาน จากนั้นนักเรียนร่วมกันตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในกิจกรรมข้อ 4 และ ข้อ 5 แตกต่างกันอย่างไร

(การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในกิจกรรมข้อ 4 ในขั้นของการจัดสมการในรูปตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งทำได้ง่ายเนื่องจากเป็นจำนวนเต็มไม่มีเศษส่วน แต่ ในกิจกรรมข้อ 5 เมื่อจัดรูปสมการแล้วเกิดเป็นเศษส่วนทำให้การหาคำตอบทำได้ซับซ้อนและช้ากว่า)

8. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับขั้นตอนการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า ได้ว่า การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่าตัวแปรมีหลักการทำ คือ จัดสมการในรูปตัวแปรหนึ่ง

แล้วนำไปแทนค่าในอีกสมการหนึ่ง แล้วดำเนินการแก้สมการโดยใช้สมบัติการเท่ากันของจำนวนจริง ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1) จัดสมการในรูปตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง (โดยไม่ทำให้อยู่ในรูปเศษส่วน)
2) แทนค่าตัวแปรที่ได้จากข้อ 1) ในอีกสมการหนึ่งทำให้เหลือตัวแปรเพียง 1 ตัว
3) แก้สมการหาค่าตัวแปรที่หนึ่ง
4) แทนค่าตัวแปรหาค่าตัวแปรที่สอง จะได้คำตอบของระบบสมการ

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)

9. นักเรียนทำใบงานที่ 10 เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า : 1 จากนั้นสลับผลงานกับเพื่อน เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

10. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- การแก้ระบบสมการหรือการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สามารถใช้ได้หลายวิธี ได้แก่ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร ซึ่งใช้สมบัติของการบวกและการคูณมาประกอบการแก้ระบบสมการ
- หลักการแก้ระบบสมการด้วยวิธีการแทนค่า ได้แก่
  1) จัดสมการในรูปตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง (โดยไม่ทำให้อยู่ในรูปเศษส่วน)
  2) แทนค่าตัวแปรที่ได้จากข้อ 1) ในอีกสมการหนึ่งทำให้เหลือตัวแปรเพียง 1 ตัว
  3) แก้สมการหาค่าตัวแปรที่หนึ่ง
  4) แทนค่าตัวแปรที่หนึ่งหาค่าตัวแปรที่สอง จะได้คำตอบของระบบสมการ
- ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสามารถเลือกใช้หลักการใดก็ได้ ขึ้นอยู่กับความถนัดและความเข้าใจ เพื่อให้ได้คำตอบของระบบสมการที่รวดเร็วยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)

11. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

12. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)

13. นักเรียนนำความรู้ไปช่วยสอนเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า ให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

14. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร (มิติวัตุ, มิติสังคม, มิติสิ่งแวดล้อม, มิติวัฒนธรรม)

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่ 2

<u>ขั้นที่ 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)</u>

1. นักเรียนร่วมกันสนทนาทบทวนเกี่ยวกับลักษณะของระบบสมการและคำตอบของระบบสมการ โดยครูยกตัวอย่างระบบสมการเชิงเส้น 2 ตัวอย่าง

2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า เมื่อคำตอบของระบบสมการมีหลายคำตอบ หรือไม่มีคำตอบ จะมีลักษณะเป็นอย่างไร

3. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต

<u>ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)</u>

4. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน แต่ละกลุ่มร่วมกันพิจารณาแถบโจทย์และหาคำตอบของระบบสมการโดยการแทนค่า พร้อมทั้งตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

1) $x + y = 4$ ——— (1)

$2x + 2y = 8$ ——— (2)

2) $x + 3y = 5$ ——— (1)

$x + 3y = 9$ ——— (2)

1) การแก้ระบบสมการโดยการแทนค่า

$x + y = 4$ ——— (1)

$2x + 2y = 8$ ——— (2)

จากสมการ (1) จัดรูปสมการใหม่ จะได้

$x = 4 - y$ ——— (3)

แทนค่า $x = 4 - y$ ใน (2) จะได้

$2(4 - y) + 2y = 8$

$8 - 2y + 2y = 8$

$8 = 8$

- จากการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรข้างต้น ผลลัพธ์ที่ได้ $8 = 8$ หมายความอย่างไร

(พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(นักเรียนร่วมกันตอบตามประสบการณ์ของนักเรียน)

จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มบอกคู่อันดับ (x, y) มากลุ่มละ 1 คู่อันดับ แทนค่า x และ y ลงในระบบสมการ และตรวจสอบว่าสมการเป็นจริงหรือไม่ จากนั้นร่วมกันสรุปว่า คำตอบของระบบสมการคำตอบของสมเชิงเส้นสองตัวแปรข้างต้นมีได้หลายคำตอบนั่นเอง

พิจารณาการหาคำตอบของระบบสมการต่อไปนี้

2) การแก้ระบบสมการโดยการแทนค่า

$x + 3y = 5$ ———— ①

$x + 3y = 9$ ———— ②

จากสมการ ① จัดรูปสมการใหม่ จะได้

$x = 5 - 3y$ ——— ③

แทนค่า $x = 5 - 3y$ ใน ② จะได้

$5 - 3y + 3y = 9$

$5 = 9$

$5 = 9$ ซึ่งไม่เป็นจริง

- จากการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรข้างต้น ผลลัพธ์ที่ได้ 5 = 9 มีหมายความอย่างไร

(5 = 9 ไม่เป็นจริง นั่นคือ ระบบสมการเชิงเส้นดังกล่าวไม่มีคำตอบ)

5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับขั้นตอนการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า ได้ว่า การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่าตัวแปรมีหลักการทำ คือ จัดสมการในรูปตัวแปรหนึ่ง แล้วนำไปแทนค่าในอีกสมการหนึ่ง แล้วดำเนินการแก้สมการโดยใช้สมบัติการเท่ากันของจำนวนจริง ดำเนินการ
ตามขั้นตอน ดังนี้

1) จัดสมการในรูปตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง (โดยไม่ทำให้อยู่ในรูปเศษส่วน)
2) แทนค่าตัวแปรที่ได้จากข้อ 1) ในอีกสมการหนึ่งทำให้เหลือตัวแปรเพียง 1 ตัว
3) แก้สมการหาค่าตัวแปรที่หนึ่ง
4) แทนค่าตัวแปรหาค่าตัวแปรที่สอง จะได้คำตอบของระบบสมการ

และผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ระบบสมการ หากอยู่ในรูป A = A หมายความว่ามีคำตอบที่เป็นจริงหลายคำตอบ

<u>ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)</u>

6. นักเรียนทำใบงานเรื่องการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า จากนั้นสลับผลงานกับเพื่อน เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

7. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- การแก้ระบบสมการหรือการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สามารถใช้ได้หลายวิธี ได้แก่ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้กราฟ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า การแก้ระบบ
สมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร ซึ่งใช้สมบัติของการบวกและการคูณมาประกอบการแก้ระบบสมการ

- หลักการแก้ระบบสมการด้วยวิธีการแทนค่า ได้แก่
  1) จัดสมการในรูปตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง (โดยไม่ทำให้อยู่ในรูปเศษส่วน)
  2) แทนค่าตัวแปรที่ได้จากข้อ 1) ในอีกสมการหนึ่งทำให้เหลือตัวแปรเพียง 1 ตัว
  3) แก้สมการหาค่าตัวแปรที่หนึ่ง
  4) แทนค่าตัวแปรหาค่าตัวแปรที่สอง จะได้คำตอบของระบบสมการ

- ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสามารถเลือกใช้หลักการใดก็ได้ ขึ้นอยู่กับความถนัดและความเข้าใจ เพื่อให้ได้คำตอบของระบบสมการที่รวดเร็วยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)

8. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

9.นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)

10. นักเรียนนำความรู้ไปช่วยสอนเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า
ให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

11. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร (มิติวัตุ, มิติสังคม, มิติสิ่งแวดล้อม, มิติวัฒนธรรม)

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

แผ่นที่ 4 ชุดคำถามกระตุ้นเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชื่อแผนการเรียนรู้ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงก่อนเรียน

Q1. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นอย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

Q2. นักเรียนสามารถหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

Q3. จุดตัดร่วมของกราฟที่เกิดจากระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นหรือไม่ อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

Q4. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจะมีคำตอบและกราฟของสมการเป็นอย่างไร เมื่อ $a_1 = a_2$ และ $b_1 \neq b_2$ (ความรู้, มีเหตุผล)

Q5. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจะมีคำตอบและกราฟของสมการเป็นอย่างไร เมื่อ $a_1 \times a_2 = -1$ (พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงระหว่างเรียน

Q6. นักเรียนสามารถหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่าได้อย่างไร (พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q7. การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า เมื่อคำตอบของระบบสมการมีหลายคำตอบ หรือไม่มีคำตอบ จะมีลักษณะเป็นอย่างไร (พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงหลังเรียน

Q8. นักเรียนมีวิธีการอย่างไรบ้างที่จะหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (พอประมาณ, มีเหตุผล, มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q9. นักเรียนสามารถนำวิธีการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยการแทนค่าไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q10. นักเรียนสามารถนำวิธีการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยการแทนค่าไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงเกี่ยวกับเรื่องใดได้บ้าง อย่างไร (มิติวัตุ, มิติสังคม, มิติสิ่งแวดล้อม, มิติวัฒนธรรม)

แผ่นที่ 5 แนวทางที่ครูนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้จัดการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2ชั่วโมง

ครูผู้สอนนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ความรู้ที่ครูต้องมีก่อนสอน	**คุณธรรมของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้**
1. รู้วิธีการบวก ลบ คูณ หาร สมการ 2. รู้วิธีการเขียนกราฟ 3. รู้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการเขียนกราฟ 4. รู้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการแทนค่าตัวแปร 5. รู้วิธีการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1. มีความตรงต่อเวลา 2. มีความยุติธรรม 3. มีความเมตตา 4. มีความเพียร 5. มีความอดทน 6. มีความใฝ่เรียนรู้

ประเด็น	**มีเหตุผล**	**พอประมาณ**	**มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี**
เนื้อหา	ครูเลือกเรื่องที่สอนให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดคำนวณและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	ครูมีการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา ได้เหมาะสมตรงตามมาตรฐานและตัวชี้วัด	จัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมตามจุดประสงค์
เวลา	1. นักเรียนได้รับความรู้ ความเข้าใจและฝึกปฏิบัติจากการแก้โจทย์ปัญหา 2. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต	จัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาได้เหมาะสมกับเวลาและวัยผู้เรียน	1. ครูเตรียมสื่อการสอน ใบงานและกิจกรรมให้น่าสนใจ 2.ประเมินศักยภาพของนักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อจัดกลุ่มนักเรียน
การจัดกิจกรรม	ส่งเสริมให้นักเรียนใฝ่เรียนรู้และนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต	ใช้แหล่งเรียนรู้ให้นักเรียนศึกษาและจัดกิจกรรมได้สอดคล้องเหมาะสมกับจุดประสงค์และวัยผู้เรียน	เตรียมวิธีป้องกันและแก้ปัญหาจากการปฏิบัติกิจกรรม
สื่อ/อุปกรณ์	1.เพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่าของแหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียนและเกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม 2. นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้และเกิดความภาคภูมิใจในความเป็นไทยและความสามารถของตนเอง	ครูจัดเตรียมใบงานที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่สอนและความสนใจของผู้เรียน	ครูเตรียมสื่อสำรองรองรับกรณีที่มีเหตุการณ์เปลี่ยนแปลง
แหล่งเรียนรู้	เพื่อให้จัดกระบวนการเรียนรู้ได้ครบถ้วนตามที่วางแผนไว้	ครูจัดกระบวนการเรียนรู้ได้เหมาะสม กับเวลาที่กำหนดไว้	จัดการเรียนรู้ได้ครบตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
ประเมินผล	เพื่อออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับภาระงาน/เนื้อหาที่ต้องการวัด	มีการออกแบบวิธีการวัดและประเมินผลได้สอดคล้องเหมาะสมกับตัวชี้วัดและเหมาะสมกับเวลา	1. ศึกษาวิธีการวัดและประเมินผลผู้เรียนที่หลากหลาย 2. จัดเตรียมเครื่องมือวัดและประเมินผลไว้ล่วงหน้า

แผนที่ 6 ผลที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2ชั่วโมง

6.1 ผู้เรียนจะได้ฝึกคิดและฝึกปฏิบัติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ความรู้ที่นักเรียนต้องมีก่อน	**คุณธรรมของนักเรียนที่จะทำให้การเรียนรู้สำเร็จ**
1. รู้วิธีการบวก ลบ คูณ หาร สมการ 2. รู้วิธีการเขียนกราฟ 3. รู้วิธีการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา 4. รู้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการเขียนกราฟ	1. มีความรับผิดชอบ 2. มีความใฝ่เรียนรู้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีความสามัคคีในหมู่คณะ 5. มีความพอเพียงกับการดำเนินชีวิต

มีเหตุผล	**พอประมาณ**	**มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี**
แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ได้ถูกต้อง	เนื้อหาตัวอย่างโจทย์ปัญหา ได้พอเหมาะพอดี ทำงานทันเวลา	มีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตจริง

6.2 ผู้เรียนจะได้เรียนรู้การใช้ชีวิตที่สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง 4 มิติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ด้าน / องค์ประกอบ	**สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ**			
	วัตถุ/เศรษฐกิจ	**สังคม**	**สิ่งแวดล้อม**	**วัฒนธรรม**
K ความรู้	เรียนรู้หลักในการทำงานกลุ่ม	1. มีความรู้ในการทำงานร่วมกัน 2. ได้ความรู้ใหม่ ๆ จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครู 3. มีการแบ่งปันความรู้ ช่วยเหลือให้กับเพื่อนในชั้นเรียน	การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมกับงาน	1. มีความรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรมในการอยู่ร่วมกันการทำงาน
P ทักษะ	มีการวางแผนการทำชิ้นงานได้อย่างถูกต้องสวยงาม	เรียนรู้กระบวนการทำงานกลุ่ม โดยฝึกการทำงานร่วมกันฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ มีทักษะการทำงานกลุ่ม มีทักษะการอ่าน ทักษะการเขียนทางคณิตศาสตร์	ฝึกทักษะการทำงานการช่วยเหลือกัน รู้จักแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ การกำหนดขั้นตอนในการทำงาน	ใช้สัมพันธภาพที่ดีในการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
A ค่านิยม	เห็นคุณค่าของวัสดุอุปกรณ์ ที่นำมาทำเป็นชิ้นงานโดยใช้อย่างประหยัดและรู้คุณค่า	1. เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน 2. มีความสามัคคี ความร่วมมือกันในการทำงาน 3. การยอมรับฟังความคิดเห็นของบุคคลอื่น	ตระหนักและเห็นคุณค่าของผลงานตนเองและมีจิตสำนึกในการใช้สื่ออุปกรณ์อย่างมีคุณค่า	1. มีความรักและรู้คุณค่าของความเป็นไทย 2. มีความภาคภูมิใจในผลงานและเห็นคุณค่า
C สมรรถนะ	1. ความสามารถในการสื่อสาร อธิบายผลงานให้ผู้อื่นฟังเข้าใจ ตอบคำถามได้ถูกต้อง 2. ความสามารถในการคิด คิดวิเคราะห์ คิดเปรียบเทียบ คิดสร้างสรรค์ คิดสังเคราะห์ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา แก้ปัญหากิจกรรมกลุ่ม 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต การทำงานร่วมกัน การตัดสินใจ การหลีกเลี่ยงพฤติกรรมอันไม่พึงประสงค์ 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี การสืบค้น การใช้ทักษะทางเทคโนโลยี			

นำไปสู่ความยั่งยืน

หลักทรงงานในหลวงรัชกาล 9 ข้อที่ 1. จะทำอะไรต้องศึกษาข้อมูลให้เป็นระบบ ทรงศึกษาข้อมูลรายละเอียดอย่างเป็นระบบจากข้อมูลเบื้องต้น ทั้งเอกสาร แผนที่ สอบถามจากเจ้าหน้าที่ นักวิชาการ และราษฎรในพื้นที่ให้ได้รายละเอียดที่ถูกต้อง เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ได้จริงอย่างถูกต้อง รวดเร็ว และตรงตามเป้าหมาย

พระบรมราโชบาย ด้านการศึกษา ในหลวงรัชกาลที่ 10 ข้อที่ 1. มีพื้นฐานชีวิตที่มั่นคง มีคุณธรรม ให้รู้จักแยกแยะสิ่งที่ผิด-ที่ถูก สิ่งชั่ว-สิ่งดี เพื่อปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบที่ดีงาม ปฏิเสธสิ่งที่ผิดที่ชั่ว เพื่อสร้างคนดีให้แก่บ้านเมือง

SDGs ๑๗ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เป้าหมายที่ 4 รับรองการศึกษาที่เท่าเทียมและทั่วถึง ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตแก่ทุกคน

ใบงานที่ 4 เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า

คำชี้แจง ให้นักเรียนแก้สมการที่กำหนดให้โดยการแทนค่า

$$\begin{aligned} 2x - y &= 3 \\ 2x + 3y &= -1 \end{aligned}$$

วิธีทำ .....

เฉลยใบงานที่ 4 เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า

คำชี้แจง ให้นักเรียนแก้สมการที่กำหนดให้โดยการแทนค่า

$$\begin{aligned} 2x - y &= 3 \\ 2x + 3y &= -1 \end{aligned}$$

วิธีทำ

$2x - y = 3$ ---- ❶

$2x + 3y = -1$ ---- ❷

จากสมการ ❶ $2x - y = 3$ เขียน y ในรูปของ x จะได้

$2x - 3 = y$ ---- ❸

นำค่า y ที่ได้จากสมการแทนค่าในสมการ ❷

$2x + 3y = -1$

จะได้ $2x + 3(2x - 3) = -1$

$2x + 6x - 9 = -1$

$8x = -1 + 9$

$8x = 8$

$x = 1$

นำค่า y ที่ได้ไปแทนค่าในสมการ ❸

$2x - 3 = y$

$2(1) - 3 = y$

$2 - 3 = y$

$-1 = y$

ตรวจสอบคำตอบ

โดยการแทนค่า x และแทนค่า y ในสมการ ❶ และ ❷

พิจารณา	$2x - y$	$=$	3	และ	$2x + 3y$	$=$	-1
แทนค่า	$2(1) - (-1)$	$=$	3	และ	$2(1) + 3(-1)$	$=$	-1
	$2 + 1$	$=$	3		$2 - 3$	$=$	-1
	3	$=$	3		-1	$=$	-1

ซึ่งเป็นจริง

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการคือ (x,y) = (1,-1)

(พิจารณาตามคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวณัฐธิดา ชูสกล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้าฝ่าย / รองฝ่ายวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสวนศรีวิทยา

แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่องที่ 5

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร

แผ่นที่ 1 ผังโครงสร้างแผนการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอยู่อย่างพอเพียง

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชื่อแผนการเรียนรู้ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง

ชื่อแผนการเรียนรู้ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร

(จำนวน 2 ชั่วโมง)

สาระสำคัญ

การแก้ระบบสมการด้วยวิธีการแทนค่า

หลักการแก้ระบบสมการด้วยวิธีการแทนค่า ได้แก่

1) จัดสมการในรูปตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง (โดยไม่ทำให้อยู่ในรูปเศษส่วน)
2) แทนค่าตัวแปรที่ได้จากข้อ 1) ในอีกสมการหนึ่งทำให้เหลือตัวแปรเพียง 1 ตัว
3) แก้สมการหาค่าตัวแปรที่หนึ่ง
4) แทนค่าตัวแปรหาค่าตัวแปรที่สอง จะได้คำตอบของระบบสมการ

การแก้ระบบสมการโดยการกำจัดตัวแปร หลักการสรุปเป็นขั้นตอนได้ ดังนี้

1) เขียนสมการทั้งสองให้อยู่ในรูป $Ax + By = C$ เมื่อ A, B และ C เป็นจำนวนจริงใด ๆ
2) เลือกตัวแปรที่จะกำจัด โดยทำสัมประสิทธิ์ของตัวแปรให้เท่ากัน
3) นำสมการมาบวกหรือลบเพื่อกำจัดตัวแปรแรก
4) แทนค่าตัวแปรแรกเพื่อหาตัวแปรที่สอง

เรื่องการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร

มฐ./ตัวชี้วัด ค 1.3 ม.3/3

สาระการเรียนรู้ ลักษณะของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการเขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	**คุณลักษณะอันพึงประสงค์**	**ภาระงาน/ชิ้นงาน**
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	1 อยู่อย่างพอเพียง 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	ใบงานที่ 5 เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร

แผ่นที่ 2 ผังภาพการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design)
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชื่อแผนการเรียนรู้ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง

1

1. เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด ค 1.3 ม.3/3

ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สาระสำคัญ

หลักการแก้ระบบสมการด้วยวิธีการแทนค่า ได้แก่

1) จัดสมการในรูปตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง (โดยไม่ทำให้อยู่ในรูปเศษส่วน)

2) แทนค่าตัวแปรที่ได้จากข้อ 1) ในอีกสมการหนึ่งทำให้เหลือตัวแปรเพียง 1 ตัว

3) แก้สมการหาค่าตัวแปรที่หนึ่ง

4) แทนค่าตัวแปรหาค่าตัวแปรที่สอง จะได้คำตอบของระบบสมการ

การแก้ระบบสมการโดยการกำจัดตัวแปร หลักการสรุปเป็นขั้นตอนได้ ดังนี้

1) เขียนสมการทั้งสองให้อยู่ในรูป Ax + By = C เมื่อ A, B และ C เป็นจำนวนจริงใด ๆ

2) เลือกตัวแปรที่จะกำจัด โดยทำสัมประสิทธิ์ของตัวแปรให้เท่ากัน

3) นำสมการมาบวกหรือลบเพื่อกำจัดตัวแปรแรก

4) แทนค่าตัวแปรแรกเพื่อหาตัวแปรที่สอง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร (K)
2. แสดงวิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้การกำจัดตัวแปร (P)
3. ตระหนักและเห็นความสำคัญของการตัดสินใจเลือกสมการหรือตัวแปรที่ต้องการกำจัดได้อย่างสมเหตุสมผลและถูกต้อง (A)

สาระการเรียนรู้

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร

1. เป้าหมายการเรียนรู้ (ต่อ)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร เข้าใจในสิ่งที่โจทย์ให้และหาคำตอบ พูดแสดงความคิดเห็น นำเสนอแนวทางหาคำตอบ
2. ความสามารถในการคิด การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ทักษะการทำงานกลุ่มและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล ในการหาคำตอบของโจทย์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบของกลุ่มและสังคม มีมารยาท
2. ใฝ่เรียนรู้ ตั้งใจเรียน มีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ กระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม แสวงหาความรู้ จากแหล่งเรียนรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ
3. อยู่อย่างพอเพียง รู้จักวางแผน ประมาณตน คิด พูด ทำอย่างมีเหตุผล
4. มุ่งมั่นในการทำงาน ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

2

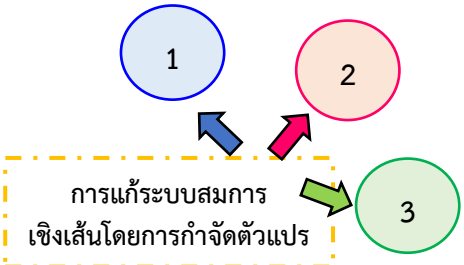
2. หลักฐานการเรียนรู้

ภาระงาน/ชิ้นงาน :

ใบงานที่ 4 เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร

การวัดประเมินผล :

ประเด็น	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ประเมิน
ด้าน K	สังเกตการตอบคำถาม	แบบสังเกตการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป
ด้าน P	ตรวจใบงาน	ใบงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมิน 60 % หรือผ่านระดับ 2 ขึ้นไป
ด้าน A	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป



3

3. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ : การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps

สื่อเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ : หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 ของ สสวท. ในงานที่ 4 เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร

เวลา : 2 ชั่วโมง

แผ่นที่ 3 กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอยู่อย่างพอเพียง
แผนการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนรู้ ใช้การจัดกระบวนเรียนรู้ แบบ GPAS 5 Steps

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)

1. นักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยครูยกตัวอย่าง
ระบบสมการเชิงเส้น แล้วให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบด้วยวิธีการแทนค่า
2. นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
   - นักเรียนสามารถแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปรได้อย่างไร
3. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยการกำจัดตัวแปร จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียน หรืออินเทอร์เน็ต

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)

4. นักเรียนพิจารณาแถบโจทย์ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรบนกระดาน แล้วร่วมกันสังเกตสัมประสิทธิ์
ของตัวแปรแต่ละตัวในสมการ พร้อมทั้งตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

พิจารณาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรต่อไปนี้

1. $x + 3y = 1$ —— (1)
   $x + 2y = 3$ —— (2)
2. $3x + 2y = 5$ —— (1)
   $2x + 2y = 2$ —— (2)
3. $3x + 2y = 6$ —— (1)
   $x + 5y = -2$ —— (2)

- จากระบบสมการข้อ 1 ตัวแปรใดมีสัมประสิทธิ์เท่ากัน และสัมประสิทธิ์เป็นเท่าไร
(ตัวแปร x มีสัมประสิทธิ์เท่ากัน คือ 1)
- นักเรียนมีแนวคิดในการกำจัดตัวแปร x ของระบบสมการข้อ 1 อย่างไร
(นำสมการ (1) และ (2) มาดำเนินการลบกัน)

- จากระบบสมการข้อ 2 ตัวแปรใดมีสัมประสิทธิ์เท่ากัน และสัมประสิทธิ์เป็นเท่าไร

(ตัวแปร y มีสัมประสิทธิ์เท่ากัน คือ 2)

- นักเรียนมีแนวคิดในการกำจัดตัวแปร y ของระบบสมการข้อ 2 อย่างไรได้บ้าง

(นำสมการ ① และ ② มาดำเนินการลบกัน)

- จากระบบสมการข้อ 3 ตัวแปรใดมีสัมประสิทธิ์เท่ากัน

(ไม่มีตัวแปรที่มีสัมประสิทธิ์เท่ากัน)

- สามารถทำให้สัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งเท่ากันได้หรือไม่ อย่างไร

(นักเรียนตอบตามประสบการณ์)

5. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 - 4 คน ร่วมกันหาแนวทางการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรข้างต้นโดยใช้การกำจัดตัวแปรและเชื่อมโยงแนวคิดที่ได้จากการตอบคำถามกระตุ้นความคิด รวมทั้งแนวทางการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่ามาใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา จากนั้นแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอแนวคิดหน้าชั้นเรียน โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะและเพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนยังขาดให้สมบูรณ์ เช่น

1) แก้ระบบสมการ

$x + 3y = 1$ —— ①

$x + 2y = 3$ —— ②

นำสมการ ① − ② ; $x + 3y - (x + 2y) = 1 - 3$

$y = -2$

แทนค่า $y = -2$ เพื่อหาค่า x ในสมการใดก็ได้ ในที่นี้ใช้ ① ได้ว่า

$x + 3(-2) = 1$

$x - 6 = 1$

$x = 7$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการคือ $(7, -2)$

ตรวจสอบคำตอบ

แทนค่า $x = 7$ และ $y = -2$ ในสมการ $x + 3y = 1$

จะได้ $7 + 3(-2) = 1$

$7 - 6 = 1$

$1 = 1$ เป็นจริง

แทนค่า $x = 7$ และ $y = -2$ ในสมการ $x + 2y = 3$

จะได้ $7 + 2(-2) = 3$

$7 - 4 = 3$

$3 = 3$ เป็นจริง

2) $3x + 2y = 5$ —— ①

$2x + 2y = 2$ —— ②

นำสมการ ① – ② ; $3x + 2y - (2x + 2y) = 5 - 2$

$x = 3$

แทนค่า $x = 3$ เพื่อหาค่า y ในสมการใดก็ได้ ในที่นี้ใช้ ① ได้ว่า

$3(3) + 2y = 5$

$9 + 2y = 5$

$2y = -4$

$y = -2$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการคือ $(3, -2)$

ตรวจสอบคำตอบ

แทนค่า $x = 3$ และ $y = -2$ ในสมการ $3x + 2y = 5$

จะได้ $3(3) + 2(-2) = 5$

$9 - 4 = 5$

$5 = 5$ เป็นจริง

แทนค่า $x = 3$ และ $y = -2$ ในสมการ $2x + 2y = 2$

จะได้ $2(3) + 2(-2) = 2$

$6 - 4 = 2$

$2 = 2$ เป็นจริง

3) $3x + 2y = 6$ —— ①

$x + 5y = -2$ —— ②

เลือกกำจัดตัวแปร x โดยทำสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร x ให้เท่ากัน ดังนี้

นำ 3 คูณสมการ ② ; $3x + 15y = -6$ —— ③

นำสมการ ③ – ① ; $3x + 15y - (3x + 2y) = -6 - 6$

$13y = -12$

$y = -\frac{12}{13}$

แทนค่า $y = -\frac{12}{13}$ เพื่อหาค่า x ในสมการใดก็ได้ ในที่นี้ใช้ ② ได้ว่า

$x + 5\left(-\frac{12}{13}\right) = -2$

$x + -\frac{60}{13} = -2$

$x = -2 + \frac{60}{13}$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการคือ $\left(\frac{34}{13}, -\frac{12}{13}\right)$

ตรวจสอบคำตอบ

แทนค่า $x = \frac{34}{13}$ และ $y = -\frac{12}{13}$ ในสมการ $3x + 2y = 6$

จะได้ $3\left(\frac{34}{13}\right) + 2\left(-\frac{12}{13}\right) = 6$

$\frac{102}{13} - \frac{24}{13} = 6$

$\frac{78}{13} = 6$

$6 = 6$ เป็นจริง

แทนค่า $x = \frac{34}{13}$ และ $y = -\frac{12}{13}$ ในสมการ $x + 5y = -2$

จะได้ $\frac{34}{13} + 5\left(-\frac{12}{13}\right) = -2$

$\frac{34}{13} - \frac{60}{13} = -2$

$-\frac{26}{13} = -2$

$-2 = -2$ เป็นจริง

6. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับขั้นตอนการแก้สมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร ได้ว่า การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร มีหลักการสรุปเป็นขั้นตอนได้ ดังนี้

1) เขียนสมการทั้งสองให้อยู่ในรูป $Ax + By = C$ เมื่อ A, B และ C เป็นจำนวนจริงใด ๆ
2) เลือกตัวแปรที่จะกำจัด โดยทำสัมประสิทธิ์ของตัวแปรให้เท่ากัน
3) นำสมการมาบวกหรือลบเพื่อกำจัดตัวแปรแรก
4) แทนค่าตัวแปรแรกเพื่อหาตัวแปรที่สอง

<u>ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)</u>

7.นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบโจทย์ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร กลุ่มละ 2-3 ข้อ โดยกำหนดให้สัมประสิทธิ์ของตัวแปร x เท่ากัน หรือสัมประสิทธิ์ของตัวแปร y เท่ากัน หรือสัมประสิทธิ์ของ x และ y ต่างไม่เท่ากันก็ได้ พร้อมทั้งแสดงวิธีคิดแก้ระบบสมการโดยใช้การกำจัดตัวแปร จากนั้นสลับผลงานกับกลุ่มอื่น เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

8. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- การแก้สมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร มีหลักการสรุปเป็นขั้นตอนได้ ดังนี้
  1) เขียนสมการทั้งสองให้อยู่ในรูป $Ax + By = C$ เมื่อ A, B และ C เป็นจำนวนจริงใด ๆ
  2) เลือกตัวแปรที่จะกำจัด โดยทำสัมประสิทธิ์ของตัวแปรให้เท่ากัน
  3) นำสมการมาบวกหรือลบกันเพื่อกำจัดตัวแปรแรก
  4) แทนค่าตัวแปรแรกเพื่อหาตัวแปรที่สอง
- ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสามารถเลือกใช้หลักการใดก็ได้ ขึ้นอยู่กับความถนัดและความเข้าใจ เพื่อให้ได้คำตอบของระบบสมการที่รวดเร็วขึ้น

<u>ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)</u>

9. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้การกำจัดตัวแปรจากโจทย์ที่กลุ่มออกแบบหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

10. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)

11. นักเรียนนำความรู้ไปช่วยสอนเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยการกำจัดตัวแปรให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

12. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรม ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไป ได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคมเกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)

1. นักเรียนร่วมกันสนทนาทบทวนความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นตอนในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยวิธีการ
แทนค่าและการกำจัดตัวแปร ดังนี้

หลักการแก้ระบบสมการด้วยวิธีการแทนค่า ได้แก่

1) จัดสมการในรูปตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง (โดยไม่ทำให้อยู่ในรูปเศษส่วน)
2) แทนค่าตัวแปรที่ได้จากข้อ 1) ในอีกสมการหนึ่งทำให้เหลือตัวแปรเพียง 1 ตัว
3) แก้สมการหาค่าตัวแปรที่หนึ่ง
4) แทนค่าตัวแปรหาค่าตัวแปรที่สอง จะได้คำตอบของระบบสมการ

หลักการแก้ระบบสมการด้วยวิธีการกำจัดตัวแปร ได้แก่

1) เขียนสมการทั้งสองให้อยู่ในรูป $Ax + By = C$ เมื่อ A, B และ C เป็นจำนวนจริงใด ๆ
2) เลือกตัวแปรที่จะกำจัด โดยทำสัมประสิทธิ์ของตัวแปรให้เท่ากัน
3) นำสมการมาบวกหรือลบเพื่อกำจัดตัวแปรแรก
4) แทนค่าตัวแปรแรกเพื่อหาตัวแปรที่สอง

2. นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ดังนี้

- นักเรียนมีวิธีการอย่างไรบ้างที่จะแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเพื่อหาคำตอบของระบบสมการ

3. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)

4. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน ร่วมกันสร้างโจทย์ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร กลุ่มละ 1 ข้อ พร้อมทั้งหาคำตอบของระบบสมการนั้น จากนั้นผู้แทนแต่ละกลุ่มออกมาเขียนโจทย์บนกระดานหน้าชั้นเรียน กลุ่มละ 1 ข้อ โดยให้กลุ่มอื่น ๆ ช่วยกันหาคำตอบของระบบสมการ กลุ่มใดหาคำตอบได้ให้ออกมาแสดงวิธีการหาคำตอบหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งอธิบายให้เพื่อน ๆ ได้เข้าใจวิธีการหาคำตอบ สลับกันไปจนครบทุกกลุ่มโดยครูตรวจสอบความถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติมในแต่ละข้อ

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มพิจารณาแถบโจทย์บนกระดาน และร่วมกันหาแนวทางการแก้ระบบสมการ จากนั้นผู้แทนนักเรียน 1-2 ออกมานำเสนอแนวคิดหน้าชั้นเรียน ดังนี้

แก้ระบบสมการ $0.2x - 0.5y = 0.1$ —— (1)

$y + 3 = 3x$ —— (2)

6. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ดังนี้

ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสามารถเลือกใช้หลักการใดก็ได้ขึ้นอยู่กับความถนัดและความเข้าใจ เพื่อให้ได้คำตอบของระบบสมการที่รวดเร็วยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)

7. นักเรียนทำใบงานที่ 12 เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้น จากนั้นสลับผลงานกับเพื่อน เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

8. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- หลักการแก้ระบบสมการด้วยวิธีการแทนค่า ได้แก่
  1) จัดสมการในรูปตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง (โดยไม่ทำให้อยู่ในรูปเศษส่วน)
  2) แทนค่าตัวแปรที่ได้จากข้อ 1) ในอีกสมการหนึ่งทำให้เหลือตัวแปรเพียง 1 ตัว
  3) แก้สมการหาค่าตัวแปรที่หนึ่ง
  4) แทนค่าตัวแปรหาค่าตัวแปรที่สอง จะได้คำตอบของระบบสมการ
- การแก้ระบบสมการโดยการกำจัดตัวแปร หลักการสรุปเป็นขั้นตอนได้ ดังนี้
  1) เขียนสมการทั้งสองให้อยู่ในรูป $Ax + By = C$ เมื่อ A, B และ C เป็นจำนวนจริงใด ๆ
  2) เลือกตัวแปรที่จะกำจัด โดยทำสัมประสิทธิ์ของตัวแปรให้เท่ากัน
  3) นำสมการมาบวกหรือลบเพื่อกำจัดตัวแปรแรก
  4) แทนค่าตัวแปรแรกเพื่อหาตัวแปรที่สอง

ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)

9. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

10. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

<u>ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)</u>

11. นักเรียนนำความรู้ไปช่วยสอนเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร ให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

12. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

แผ่นที่ 4 ชุดคำถามกระตุ้นเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียง

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชื่อแผนการเรียนรู้ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงก่อนเรียน

Q1. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นอย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

Q2. นักเรียนสามารถหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

Q3. จุดตัดร่วมของกราฟที่เกิดจากระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นหรือไม่ อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

Q4. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจะมีคำตอบและกราฟของสมการเป็นอย่างไร เมื่อ $a_1 = a_2$ และ $b_1 \neq b_2$ (ความรู้, มีเหตุผล)

Q5. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจะมีคำตอบและกราฟของสมการเป็นอย่างไร เมื่อ $a_1 \times a_2 = -1$ (พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q6. นักเรียนสามารถหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่าได้อย่างไร (พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q7. การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า เมื่อคำตอบของระบบสมการมีหลายคำตอบ หรือไม่มีคำตอบ จะมีลักษณะเป็นอย่างไร (พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงระหว่างเรียน

Q8. นักเรียนสามารถแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปรได้อย่างไร (พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงหลังเรียน

Q9. นักเรียนมีวิธีการอย่างไรบ้างที่จะหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (พอประมาณ, มีเหตุผล, มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q10. นักเรียนสามารถนำวิธีการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยการกำจัดตัวแปรไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q11. นักเรียนสามารถนำวิธีการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยการกำจัดตัวแปรไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงเกี่ยวกับเรื่องใดได้บ้าง อย่างไร (มิติวัตุ, มิติสังคม, มิติสิ่งแวดล้อม, มิติวัฒนธรรม)

แผ่นที่ 5 แนวทางที่ครูนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้จัดการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอนนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ความรู้ที่ครูต้องมีก่อนสอน	**คุณธรรมของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้**
1. รู้วิธีการบวก ลบ คูณ หาร สมการ 2. รู้วิธีการเขียนกราฟ 3. รู้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการเขียนกราฟ 4. รู้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการแทนค่าตัวแปร 5. รู้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการกำจัดตัวแปร 6. รู้วิธีการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 7. รู้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 8. รู้เทคนิคการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1. มีความตรงต่อเวลา 2. มีความยุติธรรม 3. มีความเมตตา 4. มีความเพียร 5. มีความอดทน 6. มีความใฝ่เรียนรู้

ประเด็น	**มีเหตุผล**	**พอประมาณ**	**มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี**
เนื้อหา	ครูเลือกเรื่องที่สอนให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดคำนวณและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	ครูมีการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา ได้เหมาะสมตรงตามมาตรฐานและตัวชี้วัด	จัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมตามจุดประสงค์
เวลา	1. นักเรียนได้รับความรู้ ความเข้าใจและฝึกปฏิบัติจากการแก้โจทย์ปัญหา 2. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต	จัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาได้เหมาะสมกับเวลาและวัยผู้เรียน	1. ครูเตรียมสื่อการสอน ใบงานและกิจกรรมให้น่าสนใจ 2.ประเมินศักยภาพของนักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อจัดกลุ่มนักเรียน
การจัดกิจกรรม	ส่งเสริมให้นักเรียนใฝ่เรียนรู้และนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต	ใช้แหล่งเรียนรู้ให้นักเรียนศึกษาและจัดกิจกรรมได้สอดคล้องเหมาะสมกับจุดประสงค์และวัยผู้เรียน	เตรียมวิธีป้องกันและแก้ปัญหาจากการปฏิบัติกิจกรรม
สื่อ/อุปกรณ์	1. เพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่าของแหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียนและเกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม 2. นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้และเกิดความภาคภูมิใจในความเป็นไทยและความสามารถของตนเอง	ครูจัดเตรียมใบงานที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่สอนและความสนใจของผู้เรียน	ครูเตรียมสื่อสำรองรองรับกรณีที่มีเหตุการณ์เปลี่ยนแปลง
แหล่งเรียนรู้	เพื่อให้จัดกระบวนการเรียนรู้ได้ครบถ้วนตามที่วางแผนไว้	ครูจัดกระบวนการเรียนรู้ได้เหมาะสม กับเวลาที่กำหนดไว้	จัดการเรียนรู้ได้ครบตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
ประเมินผล	เพื่อออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับภาระงาน/เนื้อหาที่ต้องการวัด	มีการออกแบบวิธีการวัดและประเมินผลได้สอดคล้องเหมาะสมกับตัวชี้วัดและเหมาะสมกับเวลา	1. ศึกษาวิธีการวัดและประเมินผลผู้เรียนที่หลากหลาย 2. จัดเตรียมเครื่องมือวัดและประเมินผลไว้ล่วงหน้า

แผ่นที่ 6 ผลที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง

6.1 ผู้เรียนจะได้ฝึกคิดและฝึกปฏิบัติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ความรู้ที่นักเรียนต้องมีก่อน	**คุณธรรมของนักเรียนที่จะทำให้การเรียนรู้สำเร็จ**
1. รู้วิธีการบวก ลบ คูณ หาร สมการ 2. รู้วิธีการเขียนกราฟ 3. รู้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการเขียนกราฟ 4. รู้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการแทนค่าตัวแปร 5. รู้วิธีการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1. มีความรับผิดชอบ 2. มีความใฝ่เรียนรู้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีความสามัคคีในหมู่คณะ 5. มีความพอเพียงกับการดำเนินชีวิต

มีเหตุผล	**พอประมาณ**	**มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี**
แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ได้ถูกต้อง	เนื้อหาตัวอย่างโจทย์ปัญหา ได้พอเหมาะพอดี ทำงานทันเวลา	มีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตจริง

6.2 ผู้เรียนจะได้เรียนรู้การใช้ชีวิตที่สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง 4 มิติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ด้าน / องค์ประกอบ	**สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ**			
	วัตถุ/เศรษฐกิจ	**สังคม**	**สิ่งแวดล้อม**	**วัฒนธรรม**
K ความรู้	เรียนรู้หลักในการทำงานกลุ่ม	1. มีความรู้ในการทำงานร่วมกัน 2. ได้ความรู้ใหม่ ๆ จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครู 3. มีการแบ่งปันความรู้ ช่วยเหลือให้กับเพื่อนในชั้นเรียน	การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมกับงาน	1. มีความรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรมในการอยู่ร่วมกันการทำงาน
P ทักษะ	มีการวางแผนการทำชิ้นงานได้อย่างถูกต้องสวยงาม	เรียนรู้กระบวนการทำงานกลุ่ม โดยฝึกการทำงานร่วมกันฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ มีทักษะการทำงานกลุ่ม มีทักษะการอ่าน ทักษะการเขียนทางคณิตศาสตร์	ฝึกทักษะการทำงานการช่วยเหลือกัน รู้จักแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ การกำหนดขั้นตอนในการทำงาน	ใช้สัมพันธภาพที่ดีในการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
A ค่านิยม	เห็นคุณค่าของวัสดุอุปกรณ์ ที่นำมาทำเป็นชิ้นงานโดยใช้อย่างประหยัดและรู้คุณค่า	1. เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน 2. มีความสามัคคี ความร่วมมือกันในการทำงาน 3. การยอมรับฟังความคิดเห็นของบุคคลอื่น	ตระหนักและเห็นคุณค่าของผลงานตนเองและมีจิตสำนึกในการใช้สื่ออุปกรณ์อย่างมีคุณค่า	1. มีความรักและรู้คุณค่าของความเป็นไทย 2. มีความภาคภูมิใจในผลงานและเห็นคุณค่า
C สมรรถนะ	1. ความสามารถในการสื่อสาร อธิบายผลงานให้ผู้อื่นฟังเข้าใจ ตอบคำถามได้ถูกต้อง 2. ความสามารถในการคิด คิดวิเคราะห์ คิดเปรียบเทียบ คิดสร้างสรรค์ คิดสังเคราะห์ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา แก้ปัญหากิจกรรมกลุ่ม 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต การทำงานร่วมกัน การตัดสินใจ การหลีกเลี่ยงพฤติกรรมอันไม่พึงประสงค์ 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี การสืบค้น การใช้ทักษะทางเทคโนโลยี			

นำไปสู่ความยั่งยืน

หลักทรงงานในหลวงรัชกาล 9 ข้อที่ 1. จะทำอะไรต้องศึกษาข้อมูลให้เป็นระบบ ทรงศึกษาข้อมูลรายละเอียดอย่างเป็นระบบจากข้อมูลเบื้องต้น ทั้งเอกสาร แผนที่ สอบถามจากเจ้าหน้าที่ นักวิชาการ และราษฎรในพื้นที่ให้ได้รายละเอียดที่ถูกต้อง เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ได้จริงอย่างถูกต้อง รวดเร็ว และตรงตามเป้าหมาย

พระบรมราโชบาย ด้านการศึกษา ในหลวงรัชกาลที่ 10 ข้อที่ 1. มีพื้นฐานชีวิตที่มั่นคง มีคุณธรรม ให้รู้จักแยกแยะสิ่งที่ผิด-ที่ถูก สิ่งชั่ว-สิ่งดี เพื่อปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบที่ดีงาม ปฏิเสธสิ่งที่ผิดที่ชั่ว เพื่อสร้างคนดีให้แก่บ้านเมือง

SDGs ๑๗ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เป้าหมายที่ 4 รับรองการศึกษาที่เท่าเทียมและทั่วถึง ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตแก่ทุกคน

ใบงานที่ 5 เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร

คำชี้แจง ให้นักเรียนแก้สมการที่กำหนดให้โดยการกำจัดตัวแปร

$$\begin{aligned} 2x - y &= 3 \\ 2x + 3y &= -1 \end{aligned}$$

วิธีทำ .....

เฉลยใบงานที่ 5 เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปร

คำชี้แจง ให้นักเรียนแก้สมการที่กำหนดให้โดยการกำจัดตัวแปร

$$\begin{aligned} 2x - y &= 3 \\ 2x + 3y &= -1 \end{aligned}$$

วิธีทำ

ให้ $2x - y = 3$ ---- ❶

$2x + 3y = -1$ ---- ❷

เลือกกำจัดตัวแปร x โดยใช้สมบัติการบวก

❶ - ❷ $(2x - y) - (2x + 3y) = 3 - (-1)$

$2x - y - 2x - 3y = 3 + 1$

$-4y = 4$

$y = -1$

แทนค่า y ด้วย -1 ใน ❶ หรือ แทนค่า y ด้วย -1 ใน ❷

$2x - (-1)$	$= 3$	หรือ	$2x + 3(-1)$	$= -1$
$2x + 1$	$= 3$		$2x - 3$	$= -1$
$2x$	$= 3 - 1$		$2x$	$= -1 + 3$
$2x$	$= 2$		$2x$	$= 2$
x	$= 1$		x	$= 1$

ตรวจสอบคำตอบ

โดยการแทนค่า x และแทนค่า y ในสมการ 1) และ 2)

พิจารณา	$2x - y = 3$	และ	$2x + 3y = -1$
แทนค่า	$2(1) - (-1) = 3$	และ	$2(1) + 3(-1) = -1$
	$2 + 1 = 3$		$2 - 3 = -1$
	$3 = 3$		$-1 = -1$

ซึ่งเป็นจริง

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการคือ $(x,y) = (1,-1)$

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวณัฐธิดา ชูสกล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้าฝ่าย / รองฝ่ายวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสวนศรีวิทยา

แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่องที่ 6

โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

แผ่นที่ 1 ผังโครงสร้างแผนการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอยู่อย่างพอเพียง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชื่อแผนการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 3 ชั่วโมง

ชื่อแผนการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
(จำนวน 3 ชั่วโมง)

สาระสำคัญ

โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นความสัมพันธ์ของตัวแปรสองตัว และมีสองสมการ ซึ่งการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสามารถเลือกใช้หลักการใดก็ได้ขึ้นอยู่กับความถนัดและความเข้าใจ โดยการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรมีขั้นตอนหรือกระบวนการคิด ดังนี้

1) วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ถามและกำหนดข้อมูลที่กำหนดมาให้
2) กำหนดค่าของตัวแปรสิ่งที่โจทย์ต้องการหาและสร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจากโจทย์
3) เลือกใช้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่กำหนดไว้แล้ว
4) สรุปตรวจสอบคำตอบที่ได้

เรื่อง โจทย์ปัญหาการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

มฐ./ตัวชี้วัด ค 1.3 ม.3/3

สาระการเรียนรู้ ลักษณะของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการเขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	**คุณลักษณะอันพึงประสงค์**	**ภาระงาน/ชิ้นงาน**
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	1 อยู่อย่างพอเพียง 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	ใบงานที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

แผ่นที่ 2 ผังภาพการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design)

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชื่อแผนการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 3 ชั่วโมง

1

1. เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด ค 1.3 ม.3/3

ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สาระสำคัญ

โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นความสัมพันธ์ของตัวแปรสองตัว และมีสองสมการ ซึ่งการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสามารถเลือกใช้หลักการใดก็ได้ขึ้นอยู่กับความถนัดและความเข้าใจ โดยการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรมีขั้นตอนหรือกระบวนการคิด ดังนี้

1) วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ถามและกำหนดข้อมูลที่กำหนดมาให้
2) กำหนดค่าของตัวแปรสิ่งที่โจทย์ต้องการหาและสร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจากโจทย์
3) เลือกใช้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่กำหนดไว้แล้ว
4) สรุปตรวจสอบคำตอบที่ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (K)
2. แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและเลือกใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (P)
3. ตระหนักและเห็นความสำคัญของการนำความรู้การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในชีวิตประจำวัน (A)

สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

1. เป้าหมายการเรียนรู้ (ต่อ)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร เข้าใจในสิ่งที่โจทย์ให้และหาคำตอบ พูดแสดงความคิดเห็น นำเสนอแนวทางหาคำตอบ
2. ความสามารถในการคิด การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ทักษะการทำงานกลุ่มและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล ในการหาคำตอบของโจทย์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบของกลุ่มและสังคม มีมารยาท
2. ใฝ่เรียนรู้ ตั้งใจเรียน มีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ กระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม แสวงหาความรู้ จากแหล่งเรียนรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ
3. อยู่อย่างพอเพียง รู้จักวางแผน ประมาณตน คิด พูด ทำอย่างมีเหตุผล
4. มุ่งมั่นในการทำงาน ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

2

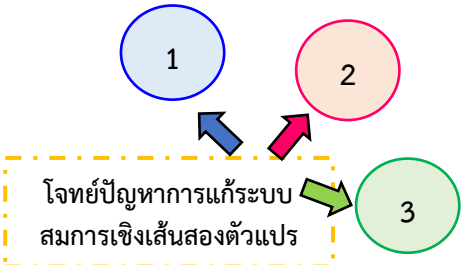
2. หลักฐานการเรียนรู้

ภาระงาน/ชิ้นงาน :

ใบงานที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

การวัดประเมินผล :

ประเด็น	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ประเมิน
ด้าน K	สังเกตการตอบคำถาม	แบบสังเกตการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป
ด้าน P	ตรวจใบงาน	ใบงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมิน 60 % หรือผ่านระดับ 2 ขึ้นไป
ด้าน A	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป



3

3. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ : การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps

สื่อเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ : หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 ของ สสวท. ใบงานที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

เวลา : 3 ชั่วโมง

แผ่นที่ 3 กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอยู่อย่างพอเพียง
แผนการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 3 ชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนรู้ ใช้การจัดกระบวนเรียนรู้ แบบ GPAS ๕ Steps

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)

1. นักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับการใช้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยการถาม-ตอบเกี่ยวกับหลักการของการแก้ระบบสมการวิธีต่าง ๆ โดยให้นักเรียนช่วยกันสรุปแต่ละวิธี พร้อมทั้งอภิปรายเกี่ยวกับ
ข้อดี-ข้อเสียของแต่ละวิธีการ พร้อมทั้งยกตัวอย่าง นักเรียนแสดงการหาคำตอบของระบบสมการด้วยวิธีต่าง ๆ 1-2 ตัวอย่าง

2. นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- นักเรียนสามารถนำวิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้อย่างไร

3. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จากแหล่งการเรียนรู้
ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)

4. นักเรียนร่วมกันพิจารณาแถบโจทย์บนกระดาน ดังนี้

> ในกระจาดใบหนึ่งมีจำนวนมะม่วงและจำนวนส้มรวมกันอยู่ 78 ผล ถ้าจำนวนมะม่วงน้อยกว่าจำนวนส้มอยู่ 24 ผล กระจาดใบนี้มีมะม่วงและส้มอย่างละกี่ผล

จากนั้นร่วมกันตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- โจทย์กำหนดข้อมูลหรือความสัมพันธ์ใดมาให้บ้าง (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)
(โจทย์กำหนดข้อมูลมาให้ 2 ข้อมูล คือ 1) ในกระจาดใบหนึ่งมีจำนวนมะม่วงและจำนวนส้มรวมกันอยู่ 78 ผล และ 2) จำนวนมะม่วงน้อยกว่าจำนวนส้มอยู่ 24 ผล)
- โจทย์ถามหาอะไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)
(จำนวนมะม่วงและส้มในกระจาด)
- นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการมาใช้ในการแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร
(ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ต้องมีตัวแปรสองตัว นั่นคือควรกำหนดตัวแปร x และตัวแปร y ก่อน)

- กำหนดให้ตัวแปร x แทนข้อมูลใด (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(ให้ x แทน จำนวนมะม่วง)

- กำหนดให้ตัวแปร y แทนข้อมูลใด (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(ให้ y แทน จำนวนส้ม)

- สร้างสมการได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(จากข้อมูล 1) ในกระจาดใบหนึ่งมีจำนวนมะม่วงและจำนวนส้มรวมกันอยู่ 78 ผล เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ว่า $x + y = 78$ และ 2) จำนวนมะม่วงน้อยกว่าจำนวนส้มอยู่ 24 ผล เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ว่า $y - x = 24$)

- สามารถแก้ระบบสมการหาค่า x และ y อย่างไร

จากระบบสมการ

$$x + y = 78 \quad \text{—— } ①$$
$$y - x = 24 \quad \text{—— } ②$$

นำ ① + ② ; $2y = 102$

$$y = 51$$

แทนค่า $y = 51$ ในสมการ ① ได้ว่า

$$x + 51 = 78$$
$$x = 78 - 51$$
$$x = 27$$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการ คือ (27, 51) หมายความว่า กระจาดใบนี้มีมะม่วง 27 ผล และส้ม 51 ผล

ตรวจสอบคำตอบ

1) ในกระจาดใบหนึ่งมีจำนวนมะม่วง 27 ผล และส้ม 51 ผล รวมกันเป็น 78 จริง

2) จำนวนมะม่วง 27 ผล น้อยกว่าจำนวนส้ม 51 ผล อยู่ 24 ผลจริง

5. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน ร่วมกันพิจารณาแถบโจทย์บนกระดาน และนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรมาใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตอบคำถามกระตุ้นความคิดร่วมกับแก้ปัญหาของนักเรียนแต่ละกลุ่ม ดังนี้

ร้านขายนมผงแห่งหนึ่ง ขายนมผงกระป๋องเล็กไป 8 กระป๋อง และนมผงกระป๋องใหญ่ไป 5 กระป๋อง ได้เงิน 7,360 บาท ถ้าราคาขายนมผงกระป๋องใหญ่มากกว่านมผงกระป๋องเล็ก 120 บาท นมผงแต่ละขนาดราคากระป๋องละเท่าไร

- โจทย์กำหนดข้อมูลหรือความสัมพันธ์ใดมาให้บ้าง (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(โจทย์กำหนดข้อมูลมาให้ 2 ข้อมูล คือ 1) ขายนมผงกระป๋องเล็กไป 8 กระป๋อง และนมผงกระป๋องใหญ่ไป 5 กระป๋อง ได้เงิน 7,360 บาท และ 2) ราคาขายนมผงกระป๋องใหญ่มากกว่านมผงกระป๋องเล็ก 120 บาท)

- โจทย์ถามหาอะไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(ราคาของนมกระป๋องใหญ่และราคาของนมกระป๋องเล็ก)

- นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการมาใช้ในการแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร

(ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ต้องมีตัวแปรสองตัว นั่นคือควรกำหนดตัวแปร x และตัวแปร y ก่อน)

- กำหนดให้ตัวแปร x แทนข้อมูลใด (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(ให้ x แทนราคาของนมกระป๋องใหญ่)

- กำหนดให้ตัวแปร y แทนข้อมูลใด (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(ให้ y แทนราคาของนมกระป๋องเล็ก)

- สร้างสมการได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(จากข้อมูล 1) ขายนมผงกระป๋องเล็กไป 8 กระป๋อง และนมผงกระป๋องใหญ่ไป 5 กระป๋อง ได้เงิน 7,360 บาท เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ว่า $5x + 8y = 7,360$ และ 2) ราคาขายนมผงกระป๋องใหญ่มากกว่านมผงกระป๋องเล็ก 120 บาท เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ว่า $x - y = 120$)

- สามารถแก้ระบบสมการหาค่า x และ y อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

จากระบบสมการ

$$5x + 8y = 7,360 \quad \text{—— } ①$$

$$x - y = 120 \quad \text{—— } ②$$

นำ 5 คูณ ② ; $5x - 5y = 600$ —— ③

นำ ① – ③ ; $13y = 6,760$

$$y = 520$$

แทนค่า $y = 520$ ในสมการ ② ได้ว่า

$$x - 520 = 120$$

$$x = 120 + 520$$

$$x = 640$$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการ คือ (640,520) หมายความว่านมกระป๋องใหญ่ราคากระป๋องละ 640 บาท และนมกระป๋องเล็กราคากระป๋องละ 520 บาท

ตรวจสอบคำตอบ

1) ขายนมผงกระป๋องเล็กไป 8 กระป๋องเป็นเงิน 4,160 บาท และนมผงกระป๋องใหญ่ไป 5 กระป๋อง เป็นเงิน 3,200 บาท ได้เงินรวม 7,360 บาทจริง

2) นมผงกระป๋องใหญ่ราคา 640 บาท มากกว่านมผงกระป๋องเล็ก 520 บาท อยู่ 120 บาทจริง

6. นักเรียนร่วมกันอภิปรายการดำเนินการคิดแก้โจทย์ปัญหา มีแนวคิดอื่นในการดำเนินการได้อีกหรือไม่ โดยให้นักเรียนออกมานำเสนอวิธีคิดหน้าชั้นเรียน เช่น นำเสนอในรูปการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยกำหนดตัวแปรเพียงตัวเดียว

7. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยพิจารณาเชื่อมโยงจากแถบโจทย์ข้างต้นและการตอบคำถาม ได้ว่า

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีดังนี้

1) วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ถามและกำหนดข้อมูลที่กำหนดมาให้
2) กำหนดค่าของตัวแปรสิ่งที่โจทย์ต้องการหาและสร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจากโจทย์
3) เลือกใช้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่กำหนดไว้แล้ว
4) สรุปตรวจสอบคำตอบที่ได้

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)

8. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน ร่วมกันออกแบบโจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร กลุ่มละ 1 ข้อ พร้อมทั้งแสดงวิธีคิดลงในกระดาษเปล่า จากนั้นสลับผลงานกับกลุ่มอื่น เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

9. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นความสัมพันธ์ของตัวแปรสองตัวและมีสองสมการ ซึ่งการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสามารถเลือกใช้หลักการใดก็ได้ขึ้นอยู่กับความถนัดและความเข้าใจ โดยการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรมีขั้นตอนหรือกระบวนการคิด ดังนี้

1) วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ถามและกำหนดข้อมูลที่กำหนดมาให้
2) กำหนดค่าของตัวแปรสิ่งที่โจทย์ต้องการหาและสร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจากโจทย์
3) เลือกใช้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่กำหนดไว้แล้ว
4) สรุปตรวจสอบคำตอบที่ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)

10. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานการแก้โจทย์ที่แต่ละกลุ่มได้ออกแบบหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

11. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)

12. นักเรียนนำความรู้ไปช่วยสอนเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

13. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป (มิติวัตุ, มิติสังคม, มิติสิ่งแวดล้อม, มิติวัฒนธรรม)

ชั่วโมงที่ 2

<u>ขั้นที่ 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)</u>

1. นักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยการถาม-ตอบเกี่ยวกับการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยนักเรียนช่วยกันสรุปพร้อมทั้งยกตัวอย่าง
และร่วมกันแสดงการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 1 ตัวอย่างบนกระดาน ดังนี้

จำนวนหนึ่งลบด้วยเจ็ดเท่าของจำนวนที่สองมีค่าเท่ากับ –42 และสามเท่าของจำนวนที่หนึ่งลบด้วยสองเท่า
ของจำนวนที่สองเท่ากับ 140 จำนวนทั้งสองคือจำนวนใด

2. นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
   - นักเรียนสามารถนำวิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้อย่างไร
3. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต

<u>ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)</u>

4. นักเรียนร่วมกันพิจารณาแถบโจทย์บนกระดาน ดังนี้

ในการไปทัศนศึกษาของโรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนจำนวนทั้งหมด 215 คน เก็บค่าเข้าชมการแสดงทุกคน รวมเงินค่าเข้าชม 10,500 บาท ทางผู้จัดการแสดงเก็บค่าบัตรเข้าชม ดังนี้ นักเรียนระดับชั้น ม.ต้น เก็บค่าเข้าชมคนละ 40 บาท นักเรียนระดับชั้น ม.ปลาย เก็บค่าเข้าชมคนละ 60 บาท และครูที่เข้าร่วม จำนวน 12 คน ทางผู้จัดแสดงให้ครูเข้าชมฟรี อยากทราบว่าโรงเรียนนี้มีนักเรียน ม.ต้น และ ม.ปลาย จำนวนกี่คน

จากนั้นนักเรียนร่วมกันตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- โจทย์ถามหาอะไร

(จำนวนนักเรียน ม.ต้น และจำนวนนักเรียน ม.ปลาย)

- โจทย์กำหนดข้อมูลใดมาให้

(โจทย์กำหนดข้อมูลมาให้ คือ 1) จำนวนนักเรียนที่ไปทัศนศึกษาทั้งหมด 215 คน มีครู 12 คน และ 2) ค่าเข้าชมทั้งหมด 10,500 บาท โดยนักเรียน ม.ต้น เก็บคนละ 40 บาท นักเรียน ม.ปลาย เก็บคนละ 60 บาท และครูชมฟรี)

- นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการมาใช้ในการแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร

(พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ต้องมีตัวแปรสองตัว นั่นคือควรกำหนดตัวแปร x และตัวแปร y ก่อน)

- กำหนดให้ตัวแปร x แทนข้อมูลใด

(ให้ x แทนจำนวนนักเรียน ม.ต้น)

- กำหนดให้ตัวแปร y แทนข้อมูลใด

(ให้ y แทนจำนวนนักเรียน ม.ปลาย)

- สร้างสมการได้อย่างไร (มีความรู้ , มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(จากข้อมูลที่กำหนดให้เขียนสมการได้ว่า

1) จำนวนคนที่ไปทัศนศึกษาทั้งหมด 215 คน มีครู 12 คน คือ $x + y + 12 = 215$ จัดรูปสมการใหม่ได้ว่า $x + y = 203$

2) ค่าเข้าชมทั้งหมด 10,500 บาท โดยนักเรียน ม.ต้น เก็บคนละ 40 บาท นักเรียน ม.ปลาย เก็บคนละ 60 บาท และครูชมฟรี คือ $40x + 60y = 10,500$)

- สามารถแก้ระบบสมการหาค่า x และ y อย่างไร (มีความรู้ , มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

จากระบบสมการ

$$x + y = 203 \quad \text{—— } ①$$

$$40x + 60y = 10,500 \quad \text{—— } ②$$

นำ 40 คูณสมการ ① ; $40x + 40y = 8,120$ —— ③

นำ ② – ③ ; $20y = 10,500 - 8,120$

$$20y = 2,380$$

$$y = 119$$

แทนค่า $y = 119$ ในสมการ ① ได้ว่า

$$x + 119 = 203$$

$$x = 84$$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการ คือ (84,119) หมายความว่า จำนวนนักเรียน ม.ต้น 84 คน และจำนวนนักเรียน ม.ปลาย 119 คน

ตรวจสอบคำตอบ

1) นักเรียนโรงเรียนแห่งนี้ไปทัศนศึกษาจำนวน 215 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนและครู 12 คน ได้ 84 + 119 + 12 = 215 จริง

2) นักเรียน ม.ต้น เก็บค่าเข้าชมคนละ 40 บาท นักเรียน ม.ปลาย เก็บค่าเข้าชมคนละ 60 บาท และครูชมฟรี รวมเงินค่าเข้าชมได้ 40(84) + 60(119) = 10,500 จริง

5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายการดำเนินการคิดแก้โจทย์ปัญหานี้ มีแนวคิดอื่นในการดำเนินการได้อีกหรือไม่ โดยให้นักเรียนออกมานำเสนอวิธีคิดหน้าชั้นเรียน เช่น นำเสนอในรูปการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยกำหนดตัวแปรเพียงตัวเดียว

6. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน รับแถบโจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร พร้อมทั้งตอบคำถามกระตุ้นความคิดร่วมกับการแก้ปัญหาของนักเรียนแต่ละกลุ่ม ดังนี้

ไร่นาสวนผสมของพ่อแปลงหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความยาวรอบแปลงเท่ากับ 1,080 เมตร ถ้าความยาวของด้านยาว ยาวกว่าด้านกว้าง 26 เมตร หาพื้นที่ของไร่นาสวนผสมแปลงนี้

- โจทย์ถามหาอะไร
- โจทย์กำหนดข้อมูลหรือความสัมพันธ์ใดมาให้
- นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการมาใช้ในการแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร
- กำหนดให้ตัวแปร x แทนข้อมูลใด
- กำหนดให้ตัวแปร y แทนข้อมูลใด
- สร้างสมการได้อย่างไร
- สามารถแก้ระบบสมการหาค่า x และ y อย่างไร

จากนั้นผู้แทนนักเรียน 1 กลุ่มออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาบนกระดาน โดยนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ร่วมกันตรวจสอบและเพิ่มเติมในส่วนที่ขาดหายไปให้สมบูรณ์

7. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยพิจารณาเชื่อมโยงจากแถบโจทย์ข้างต้นและการตอบคำถาม ได้ว่า

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีดังนี้

1) วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ถามและกำหนดข้อมูลที่กำหนดมาให้
2) กำหนดค่าของตัวแปรสิ่งที่โจทย์ต้องการหาและสร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจากโจทย์
3) เลือกใช้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่กำหนดไว้แล้ว
4) สรุปตรวจสอบคำตอบที่ได้

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)

8. นักเรียนทำใบงานที่ 6 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จากนั้นสลับผลงานกับเพื่อน เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

9. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นความสัมพันธ์ของตัวแปรสองตัวและมีสองสมการ ซึ่งการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสามารถเลือกใช้หลักการใดก็ได้ขึ้นอยู่กับความถนัดและความเข้าใจ โดยการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรมีขั้นตอนหรือกระบวนการคิด ดังนี้

1) วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ถามและกำหนดข้อมูลที่กำหนดมาให้
2) กำหนดค่าของตัวแปรสิ่งที่โจทย์ต้องการหาและสร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจากโจทย์
3) เลือกใช้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่กำหนดไว้แล้ว
4) สรุปตรวจสอบคำตอบที่ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)

10. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

11. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)

12. นักเรียนนำความรู้ไปช่วยสอนเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

13. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร (มิติวัตุ, มิติสังคม, มิติสิ่งแวดล้อม, มิติวัฒนธรรม)

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นที่ 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)

1. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- นักเรียนสามารถนำวิธีการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับเรื่องใดได้บ้าง อย่างไร

2. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียนจากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)

3. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน ร่วมกันพิจารณาแถบโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการเดินทาง โดยใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรบนกระดาน พร้อมทั้งร่วมกันตอบคำถามกระตุ้นความคิดเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาเรื่องต่าง ๆ

เมื่อเวลา 09.00 น. เมย์ขับรถยนต์ออกจากเมือง A ไปตามถนนสายหนึ่งด้วยอัตราเร็ว 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง อีก 1 ชั่วโมงต่อมาฝ้ายขับรถยนต์ออกจากที่เดียวกันและไปตามเส้นทางเดียวกับเมย์ ด้วยอัตราเร็วมากกว่าเมย์ 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จงหาว่าฝ้ายจะตามเมย์ทันในเวลาใด

- จากปัญหาข้างต้นนักเรียนมีแนวคิดในการแก้ปัญหานี้อย่างไร (มีความรู้ ,มีเหตุผล ,มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(ควรเริ่มต้นจากการเขียนแผนภาพแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ตามที่โจทย์กำหนด แล้วจึงวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร)

- กำหนดให้ตัวแปร x แทนสิ่งใด (มีความรู้ , มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

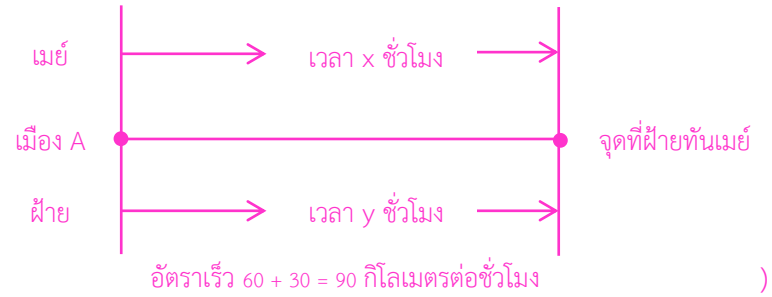
(ให้เมย์ขับรถยนต์จากเมือง A ไปถึงจุดที่ฝ้ายทันเมย์ใช้เวลา x ชั่วโมง)

- กำหนดให้ตัวแปร y แทนสิ่งใด (มีความรู้ , มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(ให้ฝ้ายขับรถยนต์จากเมือง A ไปถึงจุดที่ฝ้ายทันเมย์ใช้เวลา y ชั่วโมง)

- สามารถเขียนเป็นแผนภาพแสดงรายละเอียดต่าง ๆ อย่างไร

(



)

- ความสัมพันธ์ของระยะทาง อัตราเร็ว และเวลา เป็นอย่างไร (ระยะทาง = อัตราเร็ว × เวลา)
- จากแผนภาพแสดงรายละเอียดต่าง ๆ สามารถสร้างตารางวิเคราะห์โจทย์ได้อย่างไร

(

สถานการณ์	เวลา (ชั่วโมง)	อัตราเร็ว (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	ระยะทาง (กิโลเมตร)
เมย์ขับรถ	x	60	60x
ฝ้ายขับรถ	y	90	90y

)

- จากตารางสามารถเขียนระบบสมการได้อย่างไร (มีความรู้ , มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

  เนื่องจากเมย์ใช้เวลาในการเดินทางมากกว่าฝ้าย 1 ชั่วโมง จะได้สมการเป็น

  $x - y = 1$ —— ①

  และจากระยะทางที่ทั้งสองคนขับรถยนต์ได้เท่ากัน จะได้สมการ

  $60x = 90y$

  หรือ $2x = 3y$

  $2x - 3y = 0$ —— ②

- แก้ระบบสมการได้อย่างไร

  จาก $x - y = 1$ —— ①

  $2x - 3y = 0$ —— ②

  ② × ①; $2x - 2y = 2$ —— ③

  ③ − ②; $y = 2$

  แทนค่า $y = 2$ ในสมการ ①

  $x - 2 = 1$

  $x = 3$

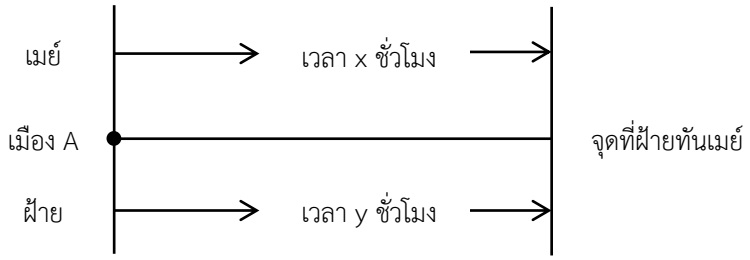
- สามารถสรุปโจทย์ปัญหาได้อย่างไร (มีความรู้ , มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(ฝ้ายจะขับรถตามทันเมย์โดยใช้เวลา 3 ชั่วโมง ดังนั้น เมย์เริ่มเดินทาง 9.00 น. ฝ้ายขับรถตามทันเมย์ ในเวลา 12.00 น.)

วิธีทำ ให้เมย์ขับรถยนต์จากเมือง A ไปถึงจุดที่ฝ้ายทันเมย์ใช้เวลา x ชั่วโมง

และฝ้ายขับรถยนต์จากเมือง A ไปถึงจุดที่ฝ้ายทันเมย์ใช้เวลา y ชั่วโมง

เขียนเป็นแผนภาพแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของโจทย์ปัญหา ดังนี้



อัตราเร็ว 60 + 30 = 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

สร้างตารางวิเคราะห์โจทย์ได้ ดังนี้

สถานการณ์	เวลา (ชั่วโมง)	อัตราเร็ว (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	ระยะทาง (กิโลเมตร)
เมย์ขับรถ	x	60	60x
ฝ้ายขับรถ	y	90	90y

เนื่องจากเมย์ใช้เวลาในการเดินทางมากกว่าฝ้าย 1 ชั่วโมง จะได้สมการเป็น

$x - y = 1$ —— ①

และจากระยะทางที่ทั้งสองคนขับรถยนต์ได้เท่ากัน จะได้สมการ

$60x = 90y$

หรือ $2x = 3y$

$2x - 3y = 0$ —— ②

$2 \times$ ① ; $2x - 2y = 2$ —— ③

③ − ② ; $y = 2$

แทนค่า $y = 2$ ในสมการ ①

$x - 2 = 1$

$x = 3$

ดังนั้น ฝ้ายจะขับรถตามทันเมย์โดยใช้เวลา 3 ชั่วโมง ดังนั้น เมย์เริ่มเดินทาง 9.00 น. ฝ้ายขับรถตามทันเมย์ในเวลา 12.00 น.

ญาญ่าพายเรือตามน้ำและทวนน้ำในระยะทาง 24 กิโลเมตร ใช้เวลา 2 ชั่วโมง 3 ชั่วโมงตามลำดับ อยากทราบว่าญาญ่าพายเรือในน้ำนิ่งด้วยอัตราเร็วกี่กิโลเมตรต่อชั่วโมง และกระแสน้ำมีอัตราเร็วกี่กิโลเมตรต่อชั่วโมง

- ในการพายเรือนักเรียนคิดว่าควรพายเรือตามน้ำหรือพายเรือทวนน้ำ จึงใช้แรงในการพายน้อยกว่ากัน เพราะเหตุใด

(พายเรือตามน้ำใช้แรงในการพายน้อยกว่า เพราะมีกระแสน้ำช่วยผลักและดันเรือไปข้างหน้าทำให้ใช้แรงในการพายเรือน้อยกว่าการพายเรือทวนน้ำ เพราะการพายเรือทวนน้ำ ทิศทางของการพายเรือสวนทางกับกระแสน้ำทำให้ต้องออกแรงในการพายเรือมาก)

- การพายเรือตามน้ำและการพายเรือทวนน้ำต่างกันอย่างไร (มีความรู้ , มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(การพายเรือตามน้ำเป็นการพายไปในทิศทางเดียวกับกระแสน้ำที่ไหล แต่การพายเรือทวนน้ำเป็นการพายในทิศทางตรงข้ามกับกระแสน้ำที่ไหล)

- การคำนวณเกี่ยวกับอัตราเร็วของการพายเรือตามน้ำและการพายเรือทวนน้ำขึ้นอยู่กับอัตราเร็วของสิ่งใดบ้าง (มีความรู้ , มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

(อัตราเร็วของการพายเรือในน้ำนิ่ง และอัตราเร็วของกระแสน้ำ)

- นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรมาใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการพายเรือได้อย่างไร (มีความรู้ , มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

วิธีทำ กำหนดให้ อัตราเร็วของการพายเรือในน้ำนิ่ง = x กิโลเมตรต่อชั่วโมง

อัตราเร็วของกระแสน้ำ = y กิโลเมตรต่อชั่วโมง

จะได้ว่า อัตราเร็วของการพายเรือตามน้ำ = x + y กิโลเมตรต่อชั่วโมง

และ อัตราเร็วของการพายเรือทวนน้ำ = x + (–y)

= x – y กิโลเมตรต่อชั่วโมง

จาก ระยะทาง = อัตราเร็ว × เวลา

ดังนั้น สมการของการพายเรือตามน้ำ คือ

ระยะทางของการพายเรือตามน้ำ = อัตราเร็วของการพายเรือตามน้ำ × เวลา

ได้ว่า $24 = (x + y) \times 2$

$12 = x + y$

หรือ $x + y = 12$ —— ①

และ สมการของการพายเรือทวนน้ำ คือ

ระยะทางของการพายเรือทวนน้ำ = อัตราเร็วของการพายเรือทวนน้ำ × เวลา

ได้ว่า $24 = (x - y) \times 3$

$8 = x - y$

หรือ $x - y = 8$ —— ②

นำสมการ ① + ② ; $2x = 20$

$x = 10$

แทนค่า $x = 10$ ใน ① ได้ว่า

$10 + y = 12$

$y = 2$

ดังนั้น อัตราเร็วของการพายเรือในน้ำนิ่ง 10 กิโลเมตรต่อชั่วโมง อัตราเร็วของกระแสน้ำ 2 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

4. นักเรียนร่วมกันอภิปรายการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยพิจารณาเชื่อมโยงจากแถบโจทย์ข้างต้นและการตอบคำถามได้ว่า การแก้โจทย์ปัญหาบางปัญหาที่เกี่ยวกับระยะทาง การเคลื่อนที่ การพายเรือ สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจปัญหา เขียนเป็นแผนภาพหรือวิเคราะห์เป็นตารางเพื่อช่วยให้เข้าใจในรายละเอียดต่างๆ ของปัญหาได้ดีขึ้น และแก้ปัญหานั้นด้วยระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)

5. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน แต่ละกลุ่มรับแถบโจทย์กลุ่มละ 2 ข้อ ร่วมกันแก้ปัญหาพร้อมทั้งเขียนแสดงวิธีทำลงในกระดาษเปล่า ดังนี้

1) รถทัวร์สายใต้คันหนึ่งวิ่งด้วยอัตราเร็วคงที่ได้ระยะทาง 250 กิโลเมตร ในเวลาเดียวกันรถทัวร์สายเหนือวิ่งด้วยความเร็วคงที่ได้ระยะทางเพียง 225 กิโลเมตร ถ้าอัตราเร็วของรถทัวร์สายใต้มากกว่าอัตราเร็วของรถทัวร์สายเหนือ 8 กิโลเมตรต่อชั่วโมงแสดงว่าอัตราเร็วของรถทัวร์สายเหนือและรถทัวร์สายใต้เป็นเท่าใด

(รถทัวร์สายเหนือ 72 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และรถทัวร์สายใต้ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

2) อรอุมาพายเรือจากท่าน้ำที่บ้านไปบ้านเพื่อนได้ระยะทาง 6 กิโลเมตร ใช้เวลาไป 45 นาที แล้วพายเรือทวนน้ำกลับบ้านใช้เวลา 1 ชั่วโมง 12 นาที แสดงว่าอัตราเร็วของการพายเรือในน้ำนิ่งและอัตราเร็วของกระแสน้ำเป็นเท่าไร

(อัตราเร็วของการพายเรือในน้ำนิ่ง 1 กิโลเมตรต่อชั่วโมง อัตราเร็วของกระแสน้ำ $\frac{3}{2}$ กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

จากนั้นผู้แทนนักเรียน 2-3 กลุ่ม ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนกลุ่มละ 1 ข้อ โดยการเขียนแสดงวิธีทำบนกระดาน พร้อมทั้งอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหา นักเรียนกลุ่มอื่นตรวจสอบและเพิ่มเติมส่วนที่ขาดหายไปให้สมบูรณ์

6. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นความสัมพันธ์ของตัวแปรสองตัว และมีสองสมการ ซึ่งการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสามารถเลือกใช้หลักการใดก็ได้ขึ้นอยู่กับความถนัดและความเข้าใจ โดยการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรมีขั้นตอนหรือกระบวนการคิด ดังนี้

1) วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ถามและกำหนดข้อมูลที่กำหนดมาให้
2) กำหนดค่าของตัวแปรสิ่งที่โจทย์ต้องการหาและสร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจากโจทย์
3) เลือกใช้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่กำหนดไว้แล้ว
4) สรุปตรวจสอบคำตอบที่ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)

7. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง
8. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)

9. นักเรียนนำความรู้ไปช่วยสอนเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น
10. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไป ได้อย่างไร (มิติวัตุ, มิติสังคม, มิติสิ่งแวดล้อม, มิติวัฒนธรรม)

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

แผ่นที่ 4 ชุดคำถามกระตุ้นเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชื่อแผนการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 3 ชั่วโมง

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงก่อนเรียน

Q1. สมการเชิงเส้นสองตัวแปรคืออะไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q2. สมการเชิงเส้นสองตัวแปรเหมือนหรือแตกต่างจากสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q3. นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q4. นักเรียนสามารถเขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

Q5. นักเรียนสามารถหาจุดตัดแกน X และแกน Y ของกราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงระหว่างเรียน

Q6. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นอย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

Q7. นักเรียนสามารถหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

Q8. จุดตัดร่วมของกราฟที่เกิดจากระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นหรือไม่ อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล)

Q9. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจะมีคำตอบและกราฟของสมการเป็นอย่างไร เมื่อ $a_1 = a_2$ และ $b_1 \neq b_2$ (ความรู้, มีเหตุผล)

Q10. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจะมีคำตอบและกราฟของสมการเป็นอย่างไร เมื่อ $a_1 \times a_2 = -1$ (พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q11. นักเรียนสามารถหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่าได้อย่างไร (พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q12. การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นโดยการแทนค่า เมื่อคำตอบของระบบสมการมีหลายคำตอบ หรือไม่มีคำตอบ จะมีลักษณะเป็นอย่างไร (พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q13. นักเรียนสามารถแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยการกำจัดตัวแปรได้อย่างไร (พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงหลังเรียน

Q14. นักเรียนมีวิธีการอย่างไรบ้างที่จะแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเพื่อหาคำตอบของระบบสมการ (พอประมาณ, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q15. นักเรียนสามารถนำวิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้อย่างไร (ความรู้, มีเหตุผล , มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี)

Q16. นักเรียนสามารถนำวิธีการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับเรื่องใดได้บ้าง อย่างไร (มิติวัตุ, มิติสังคม, มิติสิ่งแวดล้อม, มิติวัฒนธรรม)

แผ่นที่ 5 แนวทางที่ครูนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้จัดการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 3 ชั่วโมง

ครูผู้สอนนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ความรู้ที่ครูต้องมีก่อนสอน	**คุณธรรมของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้**
1. รู้วิธีการบวก ลบ คูณ หาร สมการ 2. รู้วิธีการเขียนกราฟ 3. รู้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการเขียนกราฟ 4. รู้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการแทนค่าตัวแปร 5. รู้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการกำจัดตัวแปร 6. รู้วิธีการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 7. รู้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 8. รู้เทคนิคการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1. มีความตรงต่อเวลา 2. มีความยุติธรรม 3. มีความเมตตา 4. มีความเพียร 5. มีความอดทน 6. มีความใฝ่เรียนรู้

ประเด็น	**มีเหตุผล**	**พอประมาณ**	**มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี**
เนื้อหา	ครูเลือกเรื่องที่สอนให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดคำนวณและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	ครูมีการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา ได้เหมาะสมตรงตามมาตรฐานและตัวชี้วัด	จัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมตามจุดประสงค์
เวลา	1. นักเรียนได้รับความรู้ ความเข้าใจและฝึกปฏิบัติจากการแก้โจทย์ปัญหา 2. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต	จัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาได้เหมาะสมกับเวลาและวัยผู้เรียน	1. ครูเตรียมสื่อการสอน ใบงานและกิจกรรมให้น่าสนใจ 2.ประเมินศักยภาพของนักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อจัดกลุ่มนักเรียน
การจัดกิจกรรม	ส่งเสริมให้นักเรียนใฝ่เรียนรู้และนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต	ใช้แหล่งเรียนรู้ให้นักเรียนศึกษาและจัดกิจกรรมได้สอดคล้องเหมาะสมกับจุดประสงค์และวัยผู้เรียน	เตรียมวิธีป้องกันและแก้ปัญหาจากการปฏิบัติกิจกรรม
สื่อ/อุปกรณ์	1. เพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่าของแหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียนและเกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม 2. นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้และเกิดความภาคภูมิใจในความเป็นไทยและความสามารถของตนเอง	ครูจัดเตรียมใบงานที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่สอนและความสนใจของผู้เรียน	ครูเตรียมสื่อสำรองรองรับกรณีที่มีเหตุการณ์เปลี่ยนแปลง
แหล่งเรียนรู้	เพื่อให้จัดกระบวนการเรียนรู้ได้ครบถ้วนตามที่วางแผนไว้	ครูจัดกระบวนการเรียนรู้ได้เหมาะสม กับเวลาที่กำหนดไว้	จัดการเรียนรู้ได้ครบตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
ประเมินผล	เพื่อออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับภาระงาน/เนื้อหาที่ต้องการวัด	มีการออกแบบวิธีการวัดและประเมินผลได้สอดคล้องเหมาะสมกับตัวชี้วัดและเหมาะสมกับเวลา	1. ศึกษาวิธีการวัดและประเมินผลผู้เรียนที่หลากหลาย 2. จัดเตรียมเครื่องมือวัดและประเมินผลไว้ล่วงหน้า

แผนที่ 6 ผลที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 3 ชั่วโมง

6.1 ผู้เรียนจะได้ฝึกคิดและฝึกปฏิบัติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ความรู้ที่นักเรียนต้องมีก่อน	**คุณธรรมของนักเรียนที่จะทำให้การเรียนรู้สำเร็จ**
1. รู้วิธีการบวก ลบ คูณ หาร สมการ 2. รู้วิธีการเขียนกราฟ 3. รู้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการเขียนกราฟ 4. รู้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการแทนค่าตัวแปร 5. รู้วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการกำจัดตัวแปร 6. รู้วิธีการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1. มีความรับผิดชอบ 2. มีความใฝ่เรียนรู้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีความสามัคคีในหมู่คณะ 5. มีความพอเพียงกับการดำเนินชีวิต

มีเหตุผล	**พอประมาณ**	**มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี**
แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ได้ถูกต้อง	เนื้อหาตัวอย่างโจทย์ปัญหา ได้พอเหมาะพอดี ทำงานทันเวลา	มีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตจริง

6.2 ผู้เรียนจะได้เรียนรู้การใช้ชีวิตที่สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง 4 มิติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ด้าน / องค์ประกอบ	**สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ**			
	วัตถุ/เศรษฐกิจ	**สังคม**	**สิ่งแวดล้อม**	**วัฒนธรรม**
K ความรู้	เรียนรู้หลักในการทำงานกลุ่ม	1. มีความรู้ในการทำงานร่วมกัน 2. ได้ความรู้ใหม่ ๆ จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครู 3. มีการแบ่งปันความรู้ ช่วยเหลือให้กับเพื่อนในชั้นเรียน	การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมกับงาน	1. มีความรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรมในการอยู่ร่วมกันการทำงาน
P ทักษะ	มีการวางแผนการทำชิ้นงานได้อย่างถูกต้องสวยงาม	เรียนรู้กระบวนการทำงานกลุ่ม โดยฝึกการทำงานร่วมกันฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ มีทักษะการทำงานกลุ่ม มีทักษะการอ่าน ทักษะการเขียนทางคณิตศาสตร์	ฝึกทักษะการทำงานการช่วยเหลือกัน รู้จักแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบการกำหนดขั้นตอนในการทำงาน	ใช้สัมพันธภาพที่ดีในการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
A ค่านิยม	เห็นคุณค่าของวัสดุอุปกรณ์ ที่นำมาทำเป็นชิ้นงานโดยใช้อย่างประหยัดและรู้คุณค่า	1. เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน 2. มีความสามัคคี ความร่วมมือกันในการทำงาน 3. การยอมรับฟังความคิดเห็นของบุคคลอื่น	ตระหนักและเห็นคุณค่าของผลงานตนเองและมีจิตสำนึกในการใช้สื่ออุปกรณ์อย่างมีคุณค่า	1. มีความรักและรู้คุณค่าของความเป็นไทย 2. มีความภาคภูมิใจในผลงานและเห็นคุณค่า
C สมรรถนะ	1. ความสามารถในการสื่อสาร อธิบายผลงานให้ผู้อื่นฟังเข้าใจ ตอบคำถามได้ถูกต้อง 2. ความสามารถในการคิด คิดวิเคราะห์ คิดเปรียบเทียบ คิดสร้างสรรค์ คิดสังเคราะห์ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา แก้ปัญหากิจกรรมกลุ่ม 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต การทำงานร่วมกัน การตัดสินใจ การหลีกเลี่ยงพฤติกรรมอันไม่พึงประสงค์ 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี การสืบค้น การใช้ทักษะทางเทคโนโลยี			

นำไปสู่ความยั่งยืน

หลักทรงงานในหลวงรัชกาล 9 ข้อที่ 1. จะทำอะไรต้องศึกษาข้อมูลให้เป็นระบบ ทรงศึกษาข้อมูลรายละเอียดอย่างเป็นระบบจากข้อมูลเบื้องต้น ทั้งเอกสาร แผนที่ สอบถามจากเจ้าหน้าที่ นักวิชาการ และราษฎรในพื้นที่ให้ได้รายละเอียดที่ถูกต้อง เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ได้จริงอย่างถูกต้อง รวดเร็ว และตรงตามเป้าหมาย

พระบรมราโชบาย ด้านการศึกษา ในหลวงรัชกาลที่ 10 ข้อที่ 1. มีพื้นฐานชีวิตที่มั่นคง มีคุณธรรม ให้รู้จักแยกแยะสิ่งที่ผิด-ที่ถูก สิ่งชั่ว-สิ่งดี เพื่อปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบที่ดีงาม ปฏิเสธสิ่งที่ผิดที่ชั่ว เพื่อสร้างคนดีให้แก่บ้านเมือง

SDGs ๑๗ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เป้าหมายที่ 4 รับรองการศึกษาที่เท่าเทียมและทั่วถึง ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตแก่ทุกคน

ใบงานที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ แสดงวิธีทำ และหาคำตอบโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ต่อไปนี้

ร้านขายผลไม้ในสี่มุมเมือง ซื้อมังคุดลูกเล็กกิโลกรัมละ 28 บาท ซื้อมังคุดลูกใหญ่ กิโลกรัมละ 35 บาท นำมาคละกัน แล้วใส่ถุงขายกิโลกรัมละ 30 บาท เมื่อขายหมดได้เงินเท่ากับทุนพอดี อยากทราบว่า ร้านขายผลไม้นี้ใช้อัตราส่วนคละมังคุดอย่างไร

วิธีทำ

เฉลยใบงานที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ แสดงวิธีทำ และหาคำตอบโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ต่อไปนี้

ร้านขายผลไม้ในสี่มุมเมือง ซื้อมังคุดลูกเล็กกิโลกรัมละ 28 บาท ซื้อมังคุดลูกใหญ่ กิโลกรัมละ 35 บาท นำมาคละกัน แล้วใส่ถุงขายกิโลกรัมละ 30 บาท เมื่อขายหมดได้เงินเท่ากับทุนพอดี อยากทราบว่า ร้านขายผลไม้นี้ใช้อัตราส่วนคละมังคุดอย่างไร

วิเคราะห์โจทย์

โจทย์ต้องการทราบ ➲ ร้านขายผลไม้นี้ใช้อัตราส่วนคละมังคุดอย่างไร

โจทย์กำหนด ➲ ร้านขายผลไม้ในสี่มุมเมือง ซื้อมังคุดลูกเล็กกิโลกรัมละ 28 บาท ซื้อมังคุดลูกใหญ่กิโลกรัมละ 35 บาท นำมังคุดมาคละกัน แล้วใส่ถุงขายกิโลกรัมละ 30 บาท เมื่อขายหมดได้เงินเท่ากับทุนพอดี

วิธีทำ

กำหนดให้ซื้อมังคุดลูกเล็กมาผสม	a	กิโลกรัม
กำหนดให้ซื้อมังคุดลูกใหญ่มาผสม	b	กิโลกรัม
ร้านขายผลไม้ในสี่มุมเมือง ซื้อมังคุดลูกเล็กกิโลกรัมละ	28	บาท
ดังนั้น ซื้อมังคุดลูกเล็กคิดเป็นเงิน	28a	บาท
ซื้อมังคุดลูกใหญ่กิโลกรัมละ	35	บาท
จะได้ว่า ซื้อมังคุดลูกใหญ่คิดเป็นเงิน	35b	บาท
จะต้องเสียเงินซื้อมังคุดไปทั้งหมด	28a + 35b	บาท
นำมาคละกันแล้วใส่ถุงขายกิโลกรัมละ	30	บาท
จะได้เงินขายมังคุดทั้งหมด	30(a + b)	บาท

เมื่อขายหมดได้เงินเท่ากับทุนพอดี

$$28a + 35b = 30(a + b)$$
$$28a + 35b = 30a + 30b$$
$$35b - 30b = 30a - 28a$$
$$5b = 2a$$
$$\frac{a}{b} = \frac{5}{2}$$

ดังนั้น ร้านขายผลไม้นี้คละมังคุดลูกเล็กต่อลูกใหญ่ในอัตราส่วน คือ 5 : 2

ตรวจสอบคำตอบ

จะต้องเสียเงินซื้อมังคุดไปทั้งหมด 28a + 35b บาท

ลงทุนไป 28(5) + 35(2) = 140 + 70 = 210 บาท

จะได้เงินขายมังคุดทั้งหมด 30(a + b) บาท

ซึ่งขายไปได้เงิน 30(5 + 2) = 30(7) = 210 บาท **ซึ่งเป็นจริง**

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวณัฐธิดา ชูสกล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้าฝ่าย / รองฝ่ายวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสวนศรีวิทยา