



รายงานการวิจัย

เรื่อง

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓
โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี

โดย

นายสิทธิชัย สระตอมุฮัมหมัด

ครูผู้ช่วย

โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๑

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
สมมติฐานการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้.....	6
ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้.....	6
องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้.....	7
ขั้นตอนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้.....	10
การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้.....	11
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชัน.....	12
ความหมายของเกมมิฟิเคชัน.....	12
หลักการของเกมมิฟิเคชัน.....	13
องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน.....	13
ประโยชน์ของเกมมิฟิเคชัน.....	16
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	17
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	17
องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	20
การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	21
สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	22
แบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	24
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	25
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	28
การกำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	28
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	28
การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	29

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	35
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	37
ภาคผนวก.....	40
ตารางค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	41
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	43
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	226
บรรณานุกรม.....	227

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่อยู่กับสังคมของมนุษย์มาทุกยุคทุกสมัย ในปัจจุบันวิชาคณิตศาสตร์จึงถือว่าเป็นวิชาหลักวิชาหนึ่ง ซึ่งเป็นพื้นฐานอันจะนำไปสู่ความเจริญในด้านต่าง ๆ และที่สำคัญคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการพัฒนาความคิดของมนุษย์อันเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาประเทศ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบระเบียบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและอยู่ร่วมกับคนอื่นได้อย่างมีความสุข (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. 2553) จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังกล่าวจึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญต่อการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อให้สอดคล้องต่อความต้องการในสังคมปัจจุบัน

การจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นที่การมีส่วนร่วมของผู้เรียนในชั้นเรียน ด้วยการสร้างแรงจูงใจและแรงบันดาลใจให้กับผู้เรียนเพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืนและมีความหมายมากยิ่งขึ้น (สุดเฉลิม ศัสตราพฤกษ์. 2560: 101) ปัจจุบันจึงมีการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยการนำเทคโนโลยีมาใช้ โดยเฉพาะการเรียนในลักษณะของออนไลน์ และการเรียนแบบผสมผสาน (Blending Learning) แต่ผู้สอนมักพบกับปัญหาในการทำให้การเรียนรู้มีความสนุกสนานและน่าสนใจ โดยเฉพาะการเรียนออนไลน์ที่ผู้เรียนมักจะรู้สึกติดขัดและต้องใช้ความอดทนในการเรียน ทั้งที่เป็นการนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้กับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แต่ผู้เรียนกลับรู้สึกว่าการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ทำให้รู้สึกแค้นและถูกทอดทิ้งระหว่างเรียน การแก้ปัญหาดังกล่าวถูกหยิบยกขึ้นมาเป็นประเด็นสำคัญ และถูกนำมาพัฒนาเป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เรียกว่า เกมมิฟิเคชัน (Gamification Concept) โดยแนวคิดเกมมิฟิเคชันเป็นการนำองค์ประกอบและกลไกของเกมมาประยุกต์ใช้ในบริบทอื่น ๆ เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม สร้างแรงจูงใจและเพิ่มการมีส่วนร่วมของนักเรียนผ่านทางโลกเสมือน (กุลชัย กุลตวนิช และรัตตมา รัตนวงศา. 2559 : 97-98 ; อ้างอิงจาก Huotari and Hamari. 2012) โดยสิ่งที่สำคัญสำหรับผู้สอนเมื่อต้องการนำแนวคิด เกมมิฟิเคชันมาใช้ คือการกำหนดส่วนประกอบของเกมมิฟิเคชัน โดยพิจารณาถึงการนำกลไกของเกมมาปรับใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งกลไกดังกล่าวแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) กลไกที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตนเอง (self-element) เช่น การสะสมแต้ม การเลื่อนระดับชั้น เหรียญรางวัล สินค้าเสมือน เป็นต้น 2) กลไกที่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น (social-element) เช่น กระดานผู้นำ การแข่งขัน การทำกิจกรรมเป็นทีม หรือการแบ่งปันข้อมูลส่วนตัว เป็นต้น (ชนันต์ พูนเดช และธนิศา เลิศพรกุลรัตน์. 2559: 332)

แนวคิดเกมมิฟิเคชันสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เพราะการที่จะให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้นั้น ต้องใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจใน

การเรียนรู้ เป็นการเรียนการสอนที่สนุกสนาน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีบทบาท มีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนรู้ และทำให้ผู้เรียนเกิดความท้าทายในการเรียนในชั้นเรียน (วิจารณ์ พานิช. 2555) ซึ่งตรงกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ซึ่งแนวคิดนี้ได้เริ่มนิยมมาปรับใช้ในทางการศึกษามากขึ้น เพราะแนวคิดเกมมิฟิเคชันทำให้ผู้เรียนได้จินตนาการว่าตนเองเป็นตัวละครตัวหนึ่งในเกม ดำเนินการตามเกม และสถานการณ์ที่กำหนดให้ ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและมีแรงกระตุ้นในการเรียนรู้ แก้ไขปัญหาต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของฐากร บุญสาร (ฐากร บุญสาร. 2560: 145-146) ที่ได้ใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าทักษะการทำงานเป็นทีมภายหลังจากการจัดการเรียนรู้ร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันสูงกว่าเกณฑ์ อีกทั้งยังส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี ในภาคเรียนที่ 1 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 พบปัญหาในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ คือ ผู้เรียนไม่มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เกิดการแยกตัวออกจากกลุ่มเพื่อน ในขณะที่จัดการเรียนการสอน นักเรียนใช้เวลาในการเรียนรู้ไปกับการเล่นสมาร์ทโฟน เช่น ใช้พูดคุยผ่านสังคมออนไลน์ เล่นเกม หรือดูวิดีโอผ่านเว็บไซต์ต่างๆ และเมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทำงานเป็นทีม กับความสามารถในการทำงานรายบุคคล ผู้เรียนสามารถทำงานคนเดียวได้ดีกว่าทำงานเป็นทีม จากการสังเกตพฤติกรรมการส่งงานของผู้เรียนและสัมภาษณ์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนต้องการรูปแบบการเรียนรู้ที่มีความน่าสนใจแปลกใหม่ ผู้วิจัยจึงจัดทำกรวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 เพื่อจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ และเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมกับการเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติ เพื่อเป็นการส่งเสริมทักษะและสร้างประสบการณ์ที่มีความหมายเฉพาะตน อันจะเป็นการส่งเสริมให้การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

สมมติฐานการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ในระดับมาก

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 และ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี จำนวน 100 คน ที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากเป็นห้องที่ผู้วิจัยสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ 5 (ค23101) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งเป็นนักเรียนที่คล่องความสามารถ

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

ตัวแปรตาม ประกอบด้วย

1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น
3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ รายวิชาคณิตศาสตร์ 5 (ค23101) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

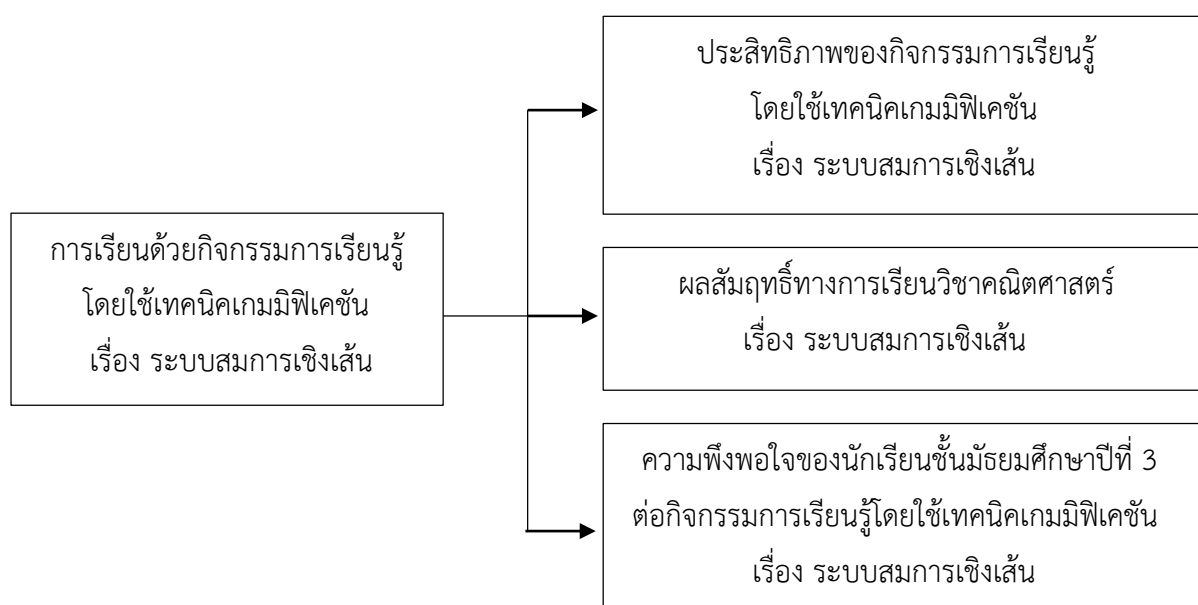
สถานที่ที่ใช้ในการวิจัย

โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ใช้เวลา 1 คาบ จัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ใช้เวลา 10 คาบ ทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ใช้เวลา 1 คาบ และวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ใช้เวลา 10 นาที

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สร้างแรงจูงใจสำหรับครูคณิตศาสตร์ในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และเป็นแนวทางให้ครูคณิตศาสตร์นำวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันไปใช้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. สร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ให้กับผู้เรียน ผ่านการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน
3. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น จะเป็นต้นแบบของการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้และนำไปประยุกต์ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับอื่น หรือเนื้อหาวิชาอื่นๆ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.2 องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.3 ขั้นตอนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.4 การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชัน
 - 2.1 ความหมายของเกมมิฟิเคชัน
 - 2.2 หลักการของเกมมิฟิเคชัน
 - 2.3 องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน
 - 2.4 ประโยชน์ของเกมมิฟิเคชัน
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 3.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 3.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.4 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 3.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (กระทรวงศึกษาธิการ 2545: 36) (อ้างอิงจาก สถาพร บุตรไสย. 2558: 32) ให้ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ว่าเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยสื่อหลายๆ ชนิด จัดรวมไว้เป็นชุด เช่น คู่มือแนะนำการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ใบความรู้ แบบฝึกทักษะ วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ประกอบ

การใช้กิจกรรมการเรียนรู้ อาจจัดทำในรูปแบบที่บูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกันหรือต่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ ตลอดจนบูรณาการกระบวนการใช้สื่อแต่ละชนิดในกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลาและสถานการณ์ปัจจุบันที่เปลี่ยนแปลงไป

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2553: 14) กล่าวถึงความหมายของกิจกรรมว่าเป็นนวัตกรรมที่ครูผู้สอนใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนศึกษาและใช้สื่อต่างๆ ในกิจกรรมที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นโดยเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่างๆ อย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบชัดเจน จนกระทั่งผู้เรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

บุญชม ศรีสะอาด (2554: 95) กล่าวถึงความหมายของกิจกรรมว่าเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ประกอบเข้าด้วยกันเป็นชุดเพื่อมุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้สำหรับผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย และการใช้กิจกรรมสำหรับเรียนเป็นกลุ่มย่อยนั้นอาจจัดกิจกรรมเป็นศูนย์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนหมุนเวียนกันเรียนเป็นกลุ่มก็ได้

สถาพร บุตรไสย (2558: 32) ให้ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ในทำนองเดียวกันว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่ประกอบเข้าด้วยกันเป็นชุดเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการออกแบบ กิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีจุดมุ่งหมายของการใช้กิจกรรมที่ชัดเจนสามารถสื่อสารระหว่างครูผู้สอนและผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง โดยมีคำแนะนำให้ผู้เรียนปฏิบัติตามกิจกรรมต่างๆ อย่างเป็นระบบทั้งที่เป็นกลุ่มย่อยและรายบุคคล

จากความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ คือ ชุดของสื่อการเรียนรู้ต่างๆ ที่รวมเข้าด้วยกัน จัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ผ่านวิธีการคำแนะนำและคำอธิบายที่เป็นขั้นตอนชัดเจน โดยมีการออกแบบให้สอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ อาจใช้สำหรับผู้เรียนรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้

1.2 องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้

นักวิจัยและนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ เช่น

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2551: 1-2) ได้กล่าวว่ากิจกรรมการเรียนรู้นั้นมี ส่วนประกอบที่สำคัญ ดังนี้

- 1) ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่บอกถึงลักษณะที่ต้องการพัฒนาผู้เรียน
- 2) คำชี้แจง โดยต้องอธิบายความมุ่งหมายและความสำคัญของการจัดกิจกรรมและอธิบาย

หลักหรือแนวทางในการฝึกทักษะให้กับผู้เรียน ให้เห็นภาพของการจัดกิจกรรมคร่าวๆ และมีประโยชน์ที่จะได้ทราบว่าการจัดกิจกรรมนั้น มีลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่

3) จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายสำคัญของกิจกรรมนั้นๆ ประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย 2 ประเภท คือ จุดมุ่งหมายทั่วไปและจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

4) แนวคิด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนคติของกิจกรรมนั้น เป็นการอธิบายเกี่ยวกับสาระสำคัญที่ผู้เรียนควรได้รับและเข้าใจจากการเรียนตามกิจกรรมนั้น ซึ่งสาระสำคัญควรจะได้รับ การเน้นย้ำให้ผู้เรียนได้เข้าใจ

5) สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรมเพื่อช่วยให้ครูทราบว่า จะต้องเตรียมอะไรไว้ล่วงหน้าบ้าง

6) เวลาที่ใช้ โดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรจะใช้เวลาเท่าใด อาจจำเป็นต้องยืดหยุ่นตามความเหมาะสม หากพบว่าผู้เรียนมีความพร้อมมากการใช้เวลาอาจลดลงได้ หากผู้เรียนมีความพร้อมน้อย การใช้เวลาอาจเพิ่มขึ้น สิ่งที่สำคัญคือ ครูไม่ควรข้ามขั้นตอนหรือลดเวลาในการอภิปราย เพราะการอภิปรายเป็นขั้นตอนที่สำคัญต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

7) ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมให้จัดไว้เป็นขั้นตอน สะดวกต่อการดำเนินกิจกรรม โดยต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความก้าวหน้าในด้านความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านต่างๆ

8) การประเมินผล เป็นการทดสอบผู้เรียนหลังจากได้ปฏิบัติกิจกรรมแล้วว่ามี ความรู้ความเข้าใจมากน้อยเพียงใด โดยแบบทดสอบที่ใช้ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ แนวคิด และเนื้อหาสาระ นอกจากนี้ ครูอาจประเมินโดยการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม เช่น การทำงานกลุ่ม การแสดงความคิดเห็น การนำเสนอผลงาน

9) ภาคผนวก เป็นส่วนที่ให้ความรู้กับครู ซึ่งประกอบด้วยคำเฉลย แบบทดสอบ แบบฝึกกิจกรรม คำเฉลยแบบฝึกกิจกรรม ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับทักษะในกิจกรรมนั้นๆ ความรู้และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้และการสร้างสื่อชนิดต่างๆ ที่ใช้ประกอบกับชุดฝึกกิจกรรมและข้อเสนอแนะที่เป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรม

บุญชม ศรีสะอาด (2554: 95 – 96) กล่าวถึงส่วนประกอบที่สำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ มีดังนี้

1) คู่มือการใช้เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้กิจกรรมได้ศึกษาและปฏิบัติตามเพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ บทบาทของผู้เรียนและการจัดการชั้นเรียน

2) บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าผู้เรียนจะต้องปฏิบัติกิจกรรมอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้

3) แบบทดสอบวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลังจากเรียนด้วยกิจกรรมจบแล้ว ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

4) สื่อการเรียน เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้มีหลายชนิดประกอบกัน อาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์หรือโสตทัศนูปกรณ์

สถาพร บุตรไสย์ (2558: 35) กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

- 1) คำชี้แจง สำหรับครูผู้สอนและผู้เรียนในการใช้กิจกรรมการเรียนรู้
- 2) ชื่อกิจกรรม ส่วนที่อธิบายให้ทราบถึงเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง
- 3) คำอธิบาย เป็นส่วนที่อธิบายแนวทางในการเรียน
- 4) จุดประสงค์การเรียนรู้ ส่วนที่อธิบายผู้เรียนว่าผู้เรียนจะได้อะไรหลังจากเรียนจบแล้ว
- 5) ระยะเวลา ใช้บอกเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ของแต่ละกิจกรรม
- 6) สื่อการเรียนรู้ เป็นวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้
- 7) กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการกำหนดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนทำตามคำสั่งที่ให้ไว้ในแต่ละชุด

การเรียน เพื่อฝึกให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียนนั้น ประกอบด้วย

7.1) แบบทดสอบทบทวนความรู้

7.2) กิจกรรมฝึกทักษะ

8) การประเมินผลการเรียนรู้ สำหรับประเมินความรู้ของนักเรียนหลังจากปฏิบัติกิจกรรม และมีแบบทดสอบประจำกิจกรรมที่กำหนดขึ้นตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นำมาทดสอบหลังจากได้ศึกษา กิจกรรม

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญดังต่อไปนี้

- 1) ชื่อกิจกรรมการเรียนรู้
- 2) จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงเป้าหมายของการเรียน
- 3) คู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเป็นข้อตกลงร่วมกันถึงวิธีการใช้กิจกรรม

ระหว่างครูและนักเรียน

- 4) สื่อการเรียนรู้ ลักษณะต่างๆที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้
- 5) กิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อกำหนดทิศทางการเรียนรู้ของนักเรียนให้บรรลุจุดประสงค์การ

เรียนรู้ที่ตั้งไว้

- 6) การประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับพัฒนา

หรือปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

1.3 ขั้นตอนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้

สுகนธ์ สินธพานนท์ (2553: 19–20) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างกิจกรรม ดังนี้

1) เลือกหัวข้อกำหนดขอบเขตและประเด็นสำคัญของเนื้อหา ซึ่งจะได้มาจากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรในระดับชั้นที่สอนว่าหัวข้อใดเหมาะสมที่ควรนำไปใช้สร้างกิจกรรมการเรียนรู้

2) กำหนดเนื้อหาที่จะจัดทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

3) เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อจะได้ทราบว่าเมื่อศึกษากิจกรรมจบแล้วผู้เรียนจะมีความสามารถอย่างไร

4) สร้างแบบทดสอบ เพื่อวัดความรู้พื้นฐานเดิมของผู้เรียน แบบทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้หลังจากเรียนเนื้อหาย่อยจบ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5) จัดทำกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ประกอบด้วยคำสั่ง กิจกรรม เฉลยกิจกรรม เนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ และเฉลยแบบทดสอบ

6) วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีกิจกรรมที่หลากหลาย ฝึกทักษะการคิดและการทำงานกลุ่มให้กับผู้เรียน

7) การรวบรวมและจัดทำสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้
สถาพร บุตรไสย (2558: 37) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1) กำหนดเรื่อง ขอบเขตของเนื้อหาและหน่วยการเรียนรู้ที่เหมาะสม

2) กำหนดจุดประสงค์

3) สรรวจสื่อการเรียนรู้ วิเคราะห์ภารกิจ

4) กำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกิจกรรม

5) สร้างเครื่องมือประเมินผล

6) ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

7) ทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรม

8) ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้สมบูรณ์

9) จัดพิมพ์ฉบับจริง

จากขั้นตอนในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้น สรุปได้ว่า การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ เริ่มจากการกำหนดเนื้อหาที่ต้อง ขอบเขตของเนื้อหาและจุดประสงค์ที่ต้องการให้เหมาะสม จากนั้นออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกำหนดกิจกรรมและสื่อต่างๆ ที่ประกอบกับกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ แล้วสร้างเครื่องมือประเมินผล โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อพัฒนาและปรับปรุงแก้ไขก่อนจะได้กิจกรรมฉบับสมบูรณ์

1.4 การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2554: 153-156) และวาโร พึ่งสวัสดิ์ (2546: 42-46) ได้อธิบายสอดคล้องกัน เกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของกิจกรรม สามารถสรุปได้ดังนี้

1. เกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพของกิจกรรม หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ หากกิจกรรมมีประสิทธิภาพ ถึงระดับที่กำหนดแล้วก็แสดงว่ากิจกรรมนั้นมีคุณค่าพอที่จะ นำไปใช้ได้ การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการกำหนดผลของพฤติกรรมผู้เรียนสอง ประเภท ได้แก่

1.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่องหรือประสิทธิภาพของกระบวนการ

1.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายหรือประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2. การกำหนดค่าประสิทธิภาพ

การกำหนดค่าประสิทธิภาพหรือการกำหนดเกณฑ์ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งไว้ที่ 80/80, 85/85 และ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจจะตั้งไว้ต่ำกว่า เช่น 75/75

ประสิทธิภาพจึงเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ย เมื่อเทียบกับคะแนนเต็มต้องมีค่าสูง จึงจะชื่อว่า มีประสิทธิภาพ

3. ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

เมื่อสร้างกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องนำนวัตกรรมไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ชั้น 1 : 1 หรือแบบเดี่ยว คือการทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กก่อน ปานกลางและเก่ง โดยทดลองกับเด็กก่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วทดลองกับเด็กปานกลาง แล้วจึงนำไปทดลองกับเด็กเก่ง โดยปกติคะแนนที่ได้จะต่ำกว่าเกณฑ์

3.2 ชั้น 1 : 10 หรือแบบกลุ่ม คือทดลองกับผู้เรียน 6 – 10 คน คณะผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ซึ่งในครั้งนี้นี้ คะแนนจะเพิ่มขึ้นเกือบเท่าเกณฑ์

3.3 ชั้น 1 : 100 หรือภาคสนาม คือทดลองกับผู้เรียน 40 – 100 คน คณะผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ซึ่งในครั้งนี้นี้ผลที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จึงจะสามารถนำไปใช้จริงได้

ในการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมนั้นเมื่อทดลองภาคสนามแล้วให้เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยพิจารณาดังนี้

สูงกว่าเกณฑ์แสดงว่ากิจกรรมมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เกินร้อยละ 2.5

เท่าเกณฑ์แสดงว่ากิจกรรมมีประสิทธิภาพเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกินร้อยละ 2.5

ต่ำกว่าเกณฑ์แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ แสดงว่ากิจกรรมมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกินร้อยละ 2.5

จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของกิจกรรม ดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรม เป็นส่วนที่สำคัญ ที่ครูผู้สอนจะต้องทำการพัฒนาก่อนนำไปใช้จริง ซึ่งจะส่งผลดีต่อประสิทธิภาพในการจัดการ เรียนรู้และสามารถพัฒนานักเรียนได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชัน

2.1 ความหมายของเกมมิฟิเคชัน

เกมมิฟิเคชัน คือ องค์ประกอบของเกมที่ทำให้เกิดแรงดึงดูดน่าสนใจสร้างความตื่นเต้น ท้าทาย โดยมีนักวิชาการได้ให้ความหมายไว้มากมาย ดังนี้

Zichermann (2010) ให้ความหมายของเกมมิฟิเคชันว่า หมายถึง กระบวนการที่นำระบบการคิด แบบเกมและองค์ประกอบของเกมมาใช้กระตุ้นให้กลุ่มเป้าหมายเกิดพฤติกรรมมีส่วนร่วมในการทำงานและการแก้ปัญหา

Wang (2011) ให้ความหมายของเกมมิฟิเคชันไว้ว่า เป็นชุดของหลักการกระบวนการและระบบงาน ซึ่งออกแบบขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจูงใจและกระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วมเฉพาะบุคคลกลุ่มบุคคลและชุมชน เพื่อขับเคลื่อนให้เกิดพฤติกรรมอันจะ ก่อให้เกิดผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

Liu (2011: 7) ได้ให้ความหมายของเกมมิฟิเคชันว่า เป็นแนวคิดของการนำความสนุกสนาน องค์ประกอบและหลักการคิดของเกมมาใช้ในระบบ เช่น ระบบการให้คะแนน การให้รางวัล การจัดตำแหน่ง ลำดับคะแนน

ภาสกร ไหลสกุล (2557) ได้ให้ความหมายของเกมมิฟิเคชันไว้ว่า เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคการ ออกแบบของเกมมาใช้กับกิจกรรมที่ไม่ใช่เกม เพื่อสร้างประสบการณ์เหมือนการเล่นเกม โดยมีวัตถุประสงค์ ขับเคลื่อนพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายให้เป็นไปตามที่ต้องการ

จุฑามาศ มีสุข (2558) ได้ให้ความหมายของเกมมิฟิเคชันไว้ว่า การนำรูปแบบคุณลักษณะที่ทำให้ เกมมีความสนุกดึงดูดใจ และน่าสนใจมาประยุกต์ใช้กับกิจกรรมทั่วไปในชีวิตจริงเพื่อกระตุ้นและจูงใจให้บุคคล หรือกลุ่มบุคคลเกิดพฤติกรรมอันจะนำมาซึ่งความสำเร็จของการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

พิชญะ โชคพล (2558) ได้ให้ความหมายของเกมมิฟิเคชันไว้ว่า เป็นการนำแนวคิดและหลักการของ เกมมาประยุกต์ใช้ในการสร้างระบบการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างแรงจูงใจและ ส่งเสริมให้ผู้ให้เกิด พฤติกรรมที่ต้องการ

จากความหมายของเกมมิฟิเคชันดังกล่าวสรุปได้ว่า เกมมิฟิเคชัน คือ การนำแนวคิดและรูปแบบของการเล่นเกมมาประยุกต์ใช้กับกิจกรรมต่างๆที่ต้องการดึงดูดความสนใจของกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้ความสนุกสนานและความน่าตื่นเต้นของเกมมาใช้เพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่เราต้องการ

2.2 หลักการของเกมมิฟิเคชัน

ภาสกร ไหลสกุล (2557) กล่าวว่า เกมมิฟิเคชันประกอบด้วย 2 หลักการดังนี้

1. กลไกของเกม (Game Mechanics) คือ กฎเกณฑ์ และการโต้ตอบต่าง ๆ ในเกมที่ทำให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ซึ่งสามารถนำไปใช้กับสิ่งที่ไม่ใช่เกมให้เกิดเป็นเกมขึ้นมา ซึ่งมีอยู่หลายรูปแบบหรือบางครั้งก็ผสมผสานกัน เช่น แต้มสะสม ลำดับชั้น ตารางคะแนนสูงสุด ความท้าทายรางวัลเหรียญ รางวัลการประสบความสำเร็จ สินค้าเสมือน

2. หลักการขับเคลื่อนของเกม (Game Dynamics) คือ พฤติกรรมของมนุษย์ที่ถูกผลักดันโดยการเล่นหรือความต้องการพื้นฐาน ได้แก่ ความต้องการได้รับรางวัลตอบแทน ความต้องการประสบความสำเร็จ ความต้องการได้รับการยอมรับ ความต้องการปฏิสัมพันธ์กับสังคม การแสดงความมีน้ำใจ การแสดงออกของความเป็นตัวตนและความต้องการแข่งขัน

จากการศึกษาหลักการของเกมมิฟิเคชันข้างต้น สรุปได้ว่า หลักการของเกมมิฟิเคชัน คือ การนำกลไกและกฎเกณฑ์ของเกมมา ปรับใช้อันจะนำมาซึ่งความสนุกสนานของผู้เล่นเอง รวมถึงการขับเคลื่อนของเกมซึ่งกลไกและกฎเกณฑ์ของเกมนั้นสามารถจูงใจให้ผู้ใช้เกิดความต้องการหลายๆด้าน อาทิเช่น ความต้องการได้รับสิ่งตอบแทนความต้องการทางสังคมการแข่งขัน รวมถึงต้องการแสดงออกถึงตัวตนของตนเอง

2.3 องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน

เป้าหมายสูงสุดของเกมมิฟิเคชัน คือ ต้องการให้ผู้ใช้งานเกิดพฤติกรรมตามความต้องการของผู้สร้าง โดยมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันไว้ดังนี้

Kapp (2012) กล่าวถึง องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันว่า ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 9 องค์ประกอบ ดังนี้

1. เกมเป็นฐาน (Game-based) เกมถือเป็นโครงสร้างหลักของเกมมิฟิเคชันซึ่งมีเป้าหมายเพื่อสร้างระบบที่นักเรียนผู้เล่นหรือผู้ใช้งานมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ทำภายใต้กฎเกณฑ์การติดต่อสื่อสารและการตอบสนองของระบบซึ่งส่งผลก่อให้เกิดปฏิกิริยาทางอารมณ์เพื่อสร้างกิจกรรมที่ผู้ใช้ต้องการที่จะทุ่มเทความสามารถเวลาและพลังงานของตน

2. กลไกของเกม (Mechanics) กลไกของการเล่นเกม ประกอบไปด้วย ระดับ (Levels) ได้รับเหรียญตรา แต้มพิเศษ คะแนน และการจำกัดเวลา

3. สุนทรียภาพ (Aesthetics) ส่วนติดต่อผู้ใช้ของระบบจะต้องน่าสนใจ และสื่อถึงประสบการณ์ที่ผู้ใช้งานจะได้รับ ซึ่ง ส่งผลอย่างมากต่อความสมัครใจในการใช้ระบบที่พัฒนาด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชัน

4. แนวการคิดแบบเกม (Game Thinking) ถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของการนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันไปประยุกต์ใช้แนวการคิดแบบเกมนี้คือการคิดเชื่อมโยงประสบการณ์ ในชีวิตประจำวันไปใช้ในกิจกรรมซึ่งมีองค์ประกอบของการแข่งขัน การร่วมมือ การสืบเสาะค้นหาและการดำเนินเรื่อง

5. มีส่วนร่วม (Engage) เป้าหมายที่ชัดเจนของกระบวนการที่ออกแบบโดยเกมมิฟิเคชัน คือ เพื่อให้ได้รับความสนใจจากผู้ใช้งานและทำให้ผู้ใช้งานเข้าไปมีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการกับกระบวนการนั้น พฤติกรรมการมีส่วนร่วมของผู้ใช้งานเป็นเป้าหมายหลักของเกมมิฟิเคชัน

6. กลุ่มเป้าหมาย (People) เป็นไปได้ทั้งนักเรียนกลุ่ม ลูกค้าหรือผู้ใช้ซึ่งกลุ่มคนเหล่านี้จะถูกจูงใจให้เข้าไปมีส่วนร่วมใน กระบวนการหรือกิจกรรมที่ออกแบบขึ้นส่งผลให้เกิดการกระทำต่อไป

7. การกระตุ้นการกระทำ (Motivate Action) แรงจูงใจ คือ กระบวนการของการใช้พลังงานและความสนใจอย่างมีทิศทางโดยมีเจตนาเพื่อให้เกิดพฤติกรรมหรือการกระทำตามมาความท้าทายของกิจกรรมต้องไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป การสร้างให้เกิดกระบวนการมีส่วนร่วมในการทำงานหรือกิจกรรมถือเป็นอีกหนึ่งหลักสำคัญของเกมมิฟิเคชัน

8. ส่งเสริมการเรียนรู้ (Promote Learning) เกมมิฟิเคชันสามารถนำมาใช้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เช่นการให้คะแนนสำหรับการทำกิจกรรมการแนะนำข้อเสนอแนะเพื่อแก้ไข ข้อผิดพลาดการกระตุ้นการทำงานร่วมกันด้วยกิจกรรมที่ออกแบบ โดยผสมผสานเกมมิฟิเคชันที่ทั้งส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้

9. การแก้ปัญหา (Solve Problems) เกมมิฟิเคชันมีศักยภาพสูงที่ช่วยในการแก้ปัญหาธรรมชาติของเกมที่มีมุ่งเน้นความร่วมมือในการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม รวมถึงธรรมชาติของเกมด้านการแข่งขันซึ่งเป็นแรงจูงใจให้สมาชิกในกลุ่มพยายามที่จะแก้ไขปัญหาให้ดีที่สุด เพื่อให้สามารถไปถึงเป้าหมายหรือเพื่อที่จะเป็นผู้ชนะ

Diggelen (2012) ได้นำเสนอองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันโดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. เหรียญตรายศ (Badges) เป็นการให้รางวัลเมื่อผู้ใช้งานผ่านภารกิจหรือเงื่อนไขกฎเกณฑ์ตามที่ระบบได้กำหนดไว้แสดงให้เห็นว่าบุคคลที่ได้รับนั้นผ่านกิจกรรมนั้น

2. การชักชวนทางสังคม (Social Triggers) เป็นการสร้างเครือข่ายทางสังคมโดยการบอกต่อของผู้ใช้งาน

3. ทำเนียบผู้ชนะ (Leader Boards) ตารางแสดงคะแนนผู้ที่มีคะแนนสูงสุดภายในระบบ เพื่อให้ผู้ใช้ระบบเกิดแรงจูงใจและแรงกระตุ้นที่ต้องการเป็นผู้นำภายในระบบ

4. การมีส่วนร่วม (Social Integration) การร่วมทำกิจกรรมร่วมกันภายในกลุ่มหรือร่วมกันทำภารกิจต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบ

5. เงินเสมือนจริง (Virtual Currency) เป็นการใช้เงินภายในระบบเป็นเงินเสมือนจริงนำไปใช้ในการซื้ออุปกรณ์สิ่งของต่าง ๆ ภายในระบบ

6. การแข่งขัน (Challenges) การจัดการแข่งขันระหว่างบุคคลหรือแข่งขันกันเป็นกลุ่ม

7. ของรางวัล (Virtual Gifts) การให้ของรางวัลเสมือนจริงภายในระบบเพื่อเป็นแรงจูงใจให้แก่ผู้ใช้งาน

8. การรายงานความก้าวหน้าของความสำเร็จ (Organization Goals) รายงานความก้าวหน้าของบุคคลในการ เข้าใช้งานระบบเช่นระบุภารกิจที่ทำสำเร็จจะระบุระยะเวลาที่ใช้งานในระบบ เป็นต้น

9. เพื่อน (Friends) การเพิ่มสมาชิกเพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือสนทนากันภายในระบบทั้งเป็นส่วนตัวและเป็นแบบสาธารณะ

จุฑามาศ มีสุข (2558) กล่าวถึงองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันว่าประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ

1. แนวคิดและกลไกของเกม
2. พฤติกรรมเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับผู้ใช้
3. ผู้ใช้ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย
4. รางวัลจูงใจ
5. หลักเกณฑ์ในการวัดพฤติกรรมอันเป็นผลที่เกิดขึ้น

พิชญะ โชคพล (2558) กล่าวถึง องค์ประกอบระบบเกมมิฟิเคชันที่สมบูรณ์มีดังนี้

1. ระบบการให้รางวัลเพื่อสร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนหรือผู้เล่นมีระบบเครือข่ายหรือสังคมให้ผู้เล่นมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น

2. ระบบการแข่งขันและแสดงทำเนียบผู้มีคะแนนสูงสุด เพื่อสร้างแรงกระตุ้นและกำลังใจ

3. มีระบบการรายงานความก้าวหน้าของผู้ใช้งานให้ ทราบถึงจุดเด่นจุดด้อยและปัญหาของตนเอง

ตนเอง

จากองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันที่ศึกษาดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า เกมมิฟิเคชันประกอบด้วย องค์ประกอบสำคัญ 5 องค์ประกอบ คือ

1. แนวคิดและกลไกของเกม
2. ผู้เล่นเกม
3. พฤติกรรมเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับผู้เล่นเกม
4. รางวัลตอบแทน
5. การประเมินผล

2.4 ประโยชน์ของเกมมิฟิเคชัน

Wolff (2012) กล่าวถึงประโยชน์ของเกมมิฟิเคชันไว้ ดังนี้

1. ส่งเสริมกระบวนการคิด ทักษะการแก้ปัญหา
2. ส่งเสริมพัฒนาการความฉลาดทางอารมณ์
3. ส่งเสริมทักษะทางสังคม

Streck (2013) ได้อธิบายประโยชน์ของเกมมิฟิเคชันไว้ ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้
2. สร้างแรงจูงใจ
3. ปรับปรุงความสัมพันธ์ของบุคคลในองค์กร
4. ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร
5. เสริมสร้างความซื่อสัตย์

Deese (2014) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเกมมิฟิเคชันไว้ ดังนี้

1. ส่งเสริมกระบวนการคิด
2. เพิ่มระดับการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
3. ไม่มีข้อจำกัดในการเรียนรู้

จุฑามาศ มีสุข (2558) กล่าวถึงประโยชน์ของเกมมิฟิเคชัน ดังนี้

1. เกมมิฟิเคชันช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้
2. ส่งเสริมกระบวนการคิดแก้ปัญหา
3. ส่งเสริมและสร้างแรงจูงใจแก่บุคคล
4. ส่งเสริม ปรับปรุงและการพัฒนาพฤติกรรม
5. ส่งเสริมพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
6. ช่วยพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียน

พิชญา โชคพล (2558) กล่าวถึงประโยชน์ของเกมมิฟิเคชัน ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้
2. กระบวนการคิดแก้ปัญหา
3. สร้างแรงจูงใจ
4. ส่งเสริมทักษะทางสังคม
5. ช่วยในการพัฒนาปรับปรุงพฤติกรรม
6. ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
7. ช่วยพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ของผู้เรียน

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนคณิตศาสตร์ เจมส์ ดับบลิว วิลสัน (Wilson. 1971: 643 - 685) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาไว้เป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็น พฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกเป็น 3 ชั้นคือ

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสม มาเป็นระยะเวลาแล้ว

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to Carry out) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับ ขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบวัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับ ตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณแต่ซับซ้อนกว่า แบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริงเพราะมโนคติเป็นนามธรรม ซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริง ต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนคตินั้น โดยใช้คำพูดของตนหรือ เลือกความหมายที่กำหนดให้ ซึ่งเขียนในรูปแบบหรือยกตัวอย่างใหม่ ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียน

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ (Knowledge of Principles Rules and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไป สัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการ และกฎ ที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรกอาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและ โครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหา จากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements from One Mode to Another) เป็นความสามารถในการ แปล ข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการซึ่งมีความหมายคงเดิมโดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms) หลังแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่สูงสุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการคิดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow A Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ซึ่งแตกต่างไปจาก ความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้ อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบวัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของ ข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติหรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียน ค้นเคย เพราะ คล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน คือ เป็นแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้อง เลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ชั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหา ที่คล้ายกับปัญหาที่เคยประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและ เลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็น ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุดเพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งใช้ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็น ความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัย การแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องมาพิจารณาว่า อะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่งในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยกโจทย์ ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและสมมาตร (Ability to Data Recognize Patterns , Isomorphism and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัย พฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การลัด กระทำ

ข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่ กำหนด จากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนไม่เคยเห็น หรือไม่เคยทำ แบบฝึกหัดมาก่อนซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าว ต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวบรวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสาน กันเพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่ง ออกเป็น 5 ชั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Non-routine Problems) คำถามที่ใช้ในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบ'รกดหรือตัวอย่าง ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจ มโนมติ นิยาม ตลอดจน ทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็น ความสามารถในการลัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ แล้วสร้างความสัมพันธ์ใหม่ เพื่อใช้ในการ แก้ปัญหาแทนการจำความสัมพันธ์ที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถที่ ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อย กว่าพฤติกรรม ในการสร้างข้อพิสูจน์พฤติกรรมในขั้นที่ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ ว่าถูกต้อง หรือไม่ มีตอนใดผิดบ้าง

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) เป็น ความสามารถในการใช้เหตุผลที่ควบคู่กันกับความสามารถในการเขียนพิสูจน์ แต่ความสามารถใน การพิจารณาเป็นพฤติกรรมที่ยุ่ยากซับซ้อนกว่า ความสามารถในการขั้นต้องการให้นักเรียนมองเห็น และ เข้าใจการพิสูจน์นั้นว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดไปจากมโนมติ หลักการ กฎ นิยาม หรือวิธีการ ทางคณิตศาสตร์

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องให้มีผลใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to Formulate and Validate Generalizations) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตร หรือ กระบวนการแก้ปัญหาและพิสูจน์ว่าใช้เป็นกรณีทั่วไปได้

อัญชญา โพธิพลากร (2545: 93) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้จากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผล การเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรม ด้านความรู้ ความคิด(Cognitive Domain)

สันติ อิทธิพลนาวากุล (2550: 64)ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หมายถึง ระดับ ความสามารถหรือระดับผลสัมฤทธิ์ของบุคคลหลังจากการเรียนหรือการฝึกอบรม ซึ่งสามารถแบ่งเป็น ความรู้

ความจำค้ำนการคิดค้ำนวน ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการคิดวิเคราะห์ จัดได้ว่าเป็นเกณฑ์ ที่จะนำมาใช้ ประเมินประสิทธิภพของการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

วิลม อยู่พิพัฒน์ (2551: 54) กล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความสามารถ หรือความสำเร็จในด้านต่างๆของนักเรียน เช่น ความรู้ความเข้าใจ ทักษะในการแก้ปัญหา ความสามารถในการนำไปใช้ รวมถึงประสิทธิภพที่ได้จากการเรียนรู้ซึ่งได้รับการสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ซึ่งวัดได้จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หมายถึง ความสามารถหรือความสำเร็จของบุคคลด้านสติปัญญา(Cognitive Domain) หลังจากการเรียน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ซึ่งสามารถแบ่งเป็น ความรู้ความจำค้ำนการคิดค้ำนวน ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการคิดวิเคราะห์ ซึ่งวัดได้จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

3.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตต์ (Prescott. 1961 : 14 -16 อ้างอิงจาก ประจวบ ศรีภิลลา. 2554 : 45) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและสรุปผลการศึกษาว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพด้านร่างกาย และบุคลิกท่าทาง
2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดา มารดา ความสัมพันธ์ ของบิดา มารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้าน และฐานะทางบ้าน
4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ความสัมพันธ์ของ นักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน
5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของ นักเรียนต่อการเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตน ได้แก่ ปัญหาการปรับตน การแสดงออกทาง อารมณ์ สันติ อิทธิพลนาวากุล(2550: 65) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน องค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉพาะองค์ประกอบ เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน คือ ความพร้อมทางร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคมของนักเรียน แต่สิ่งที่มีอิทธิพลและทำให้เกิดผลโดยตรงคือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู

วิมล อยู่พิพัฒน์ (2551: 55) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นั้นมาจากตัวผู้เรียนเอง สภาพสังคม ครอบครัว ตัวครูผู้สอน รวมทั้งวิธีการสอนของตัวครูผู้สอน

พริยพงศ์ เตชะศิริยีนง (2552: 44-45) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะเกิดจากสภาพความพร้อมของร่างกาย และจิตใจที่มาจากผู้เรียนโดยตรง โดยมี ส่วนประกอบ ดังนี้

1. ร่างกายเป็นสิ่งที่แสดงออกทางภายนอก โดยพฤติกรรมและความคิดโดยการใช้เหตุผลที่มาจากสติปัญญา
2. ทางบ้านที่ได้มาสิ่งแวดล้อมจนเกิด เจตคติของผู้เรียนที่แสดงออกมาด้านอารมณ์
3. ความสามารถการแสดงออกด้านความพึงพอใจมีผลต่อกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและเกิดผลสัมฤทธิ์ในด้านบวก
4. ความสัมพันธ์ในห้องกับเพื่อนเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ที่อยู่ในทางบวก

รัตนภรณ์ กุมพันธ์ (2553: 43) จากองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีองค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านต่าง ๆ เช่นร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม ความรู้พื้นฐานเดิม ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียน และความสนใจในการเรียน เทคนิควิธีการสอนและสื่อการเรียนการสอนของครูที่จะส่งเสริมและ พัฒนากระบวนการคิด ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน การส่งเสริม สนับสนุน และเอาใจใส่ของพ่อ แม่หรือผู้ปกครอง

จากการศึกษาแนวความคิดที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีองค์ประกอบอยู่หลายประการที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน ได้แก่ ความพร้อมทางร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และการปรับตัว องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับครู ได้แก่ วิธีการสอน การจัดกิจกรรมการเรียน การสอนของครู รวมทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในครอบครัว ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้าน และฐานะทางบ้าน

3.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 79) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ

1. การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือ ทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถออกมาในรูปการจริง เช่นวิชา ศิลปะ ละคร งานช่าง เป็นต้น
2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาอันเป็น ประสพการณ์เรียนรู้ของผู้เรียน สามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test)

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 146-147) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดความรู้ที่นักเรียนได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษ และดินสอให้นักเรียนปฏิบัติ

เสาวภา อนุเพชร (2548 : 37) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถได้ทั้งในด้าน ทฤษฎี และการปฏิบัติจริงซึ่งต้องตรงกับจุดประสงค์และเนื้อหาที่จะวัด ซึ่งในการวัดซึ่งต้องตรงกับจุดประสงค์และเนื้อหาที่จะวัด ทางการเรียนในแต่ละครั้ง ผู้วัดจะต้องท่าเกณฑ์ในการวัดได้ชัดเจน

จากการศึกษาการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความรู้ที่นักเรียนได้เรียนไปแล้ว ซึ่งสามารถวัดได้ทั้งในด้านทฤษฎี และการปฏิบัติจริงและต้องตรงกับจุดประสงค์และเนื้อหาที่จะวัด

3.4 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

วัชร บวรณสิงห์ (2525: 435) ได้กล่าวถึงลักษณะของนักเรียนที่เรียนอ่อนวิชาคณิตศาสตร์ว่ามี ลักษณะดังต่อไปนี้

1. ระดับสติปัญญา (I.Q.) อยู่ระหว่าง 75-90 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางวิชา คณิตศาสตร์ จะต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 30
2. อัตราการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะต่ำกว่านักเรียนคนอื่น ๆ
3. มีความสามารถทางการอ่านค่า
4. จำหลักหรือมโนคติเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่เรียนไปแล้วไม่ได้
5. มีปัญหาในการใช้ถ้อยคำ
6. มีปัญหาในการหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ และการสรุปเป็นหลักเกณฑ์โดยทั่วไป
7. มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์น้อย สืบเนื่องจากการสอบตักวิชาคณิตศาสตร์บ่อยครั้ง
8. เจตคติที่ไม่ดีต่อโรงเรียนและโดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อวิชาคณิตศาสตร์
9. มีความกดดันและรู้สึกกังวลต่อความล้มเหลวทางด้านการเรียนของตนเอง และบางครั้งรู้สึกดูถูกตนเอง
10. ขาดความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง
11. อาจมาจากครอบครัวที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างจากนักเรียนอื่น ๆ ซึ่งมีผลทำให้ขาดประสบการณ์ที่จำเป็นต่อความสำเร็จในการเรียน
12. ขาดทักษะในการฟังและไม่มีความตั้งใจในการเรียนหรือมีความตั้งใจในการเรียนเพียงชั่วระยะเวลาสั้น ๆ

13. มีข้อบกพร่อง1ในด้านสุขภาพ เช่น สายตาไม่ปกติ มีปัญหาทางการฟังและมีข้อบกพร่องทางทักษะการใช้มือ

14. ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนทั่ว ๆ ไป

15. ขาดความสามารถในการแสดงออกทางคำพูด ซึ่งทำให้ไม่สามารถใช้คำถามที่แสดงให้เห็นว่าตนเองก็ยังไม่เข้าใจในการเรียนนั้น ๆ

16. มีวุฒิภาวะค่อนข้างต่ำทั้งทางด้านอารมณ์และสังคม

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542 : 145) กล่าวว่า สาเหตุหรือที่มาทำให้นักเรียนเรียนอ่อนด้านคณิตศาสตร์ เช่น

1. ข้อบกพร่องทางร่างกาย หรือสุขภาพไม่เอื้ออำนวย

2. ระดับสติปัญญาต่ำ

3. มีประสบการณ์ที่ไม่ดีในวิชาคณิตศาสตร์มาก่อน ทำให้ฝังใจ เกิดการต่อต้านไม่ยอมรับปิดกั้นตัวเองแบบไม่รู้ตัวและรู้ตัว

4. สิ่งแวดล้อมทางบ้าน การปลูกฝังนิสัยในการเรียน ตลอดจนนิสัยส่วนตัวในด้าน ต่างๆ เช่น ความกระตือรือร้น

5. วุฒิภาวะต่ำ

6. พื้นฐานความรู้เดิมมีไม่เพียงพอที่จะนำมาใช้ในการเรียนรู้

นันทพร ระภักดี (2551:55) กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การสร้าง เจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ การมีส่วนร่วมของนักเรียน สภาพแวดล้อมทาง ครอบครัวและวุฒิภาวะ ซึ่งจากสาเหตุดังกล่าวครูจึงจำเป็นต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและ เทคนิคการสอนที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีที่สุด

ธิดารัตน์ ลือโลก (2551:54) กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนั้น อาจเกิด จากหลายสาเหตุ ทั้งด้านตัวนักเรียน ครอบครัว สภาพแวดล้อม เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ครู และโรงเรียน ดังนั้นครูจึงควรจะค้นหาสาเหตุของปัญหาของนักเรียนแต่ละคนว่าเกิดจากสาเหตุใด แล้วจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพของนักเรียน

รัตนาภรณ์ กุมพันธ์ (2553: 45) สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เกิดจากเจตคติที่ไม่ดีของนักเรียน ความสนใจในการเรียน รวมถึงเทคนิคในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อันไม่ดึงดูดความสนใจ ทำให้นักเรียนเกิดความไม่อยาก ไม่อยากเข้าร่วมในกิจกรรมต่างๆ ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ครูผู้สอนจะต้องหาวิธีแก้ไข เพื่อให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และสามารถพัฒนา

ความสามารถของผู้เรียนตามศักยภาพที่ผู้เรียนมี โดยครูผู้สอนจะต้องหาวิธีการที่ เหมาะสมมาใช้ในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดคำนวณ

สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมา ผู้วิจัยสรุปได้ ว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อาจเกิดจาก ระดับสติปัญญา พื้นฐานความรู้เดิม ความบกพร่องทางด้านร่างกาย ครอบครัวยุทธศาสตร์ สภาพแวดล้อม เจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ครู และโรงเรียน ดังนั้นครูจึงควรจะค้นหาสาเหตุของปัญหาของนักเรียนแต่ละคนว่าเกิดจากสาเหตุใด แล้วจัด กิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสม เพื่อเพื่อให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และสามารถ พัฒนาความสามารถของผู้เรียนตามศักยภาพของตนเองได้

3.5 แบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

ลิวน์ สายยศ และอังคณา สายยศ (2538: 171 - 172) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นคำถามให้นักเรียน ตอบด้วย กระดาษและดินสอ (Paper and Pencil Test) กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง

(Performance Test) แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งได้เป็น 2 พวก คือ แบบทดสอบของครูที่สร้างขึ้นกับ แบบทดสอบมาตรฐาน

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อความที่ครูเป็นผู้สร้าง ซึ่งจะเป็นข้อความที่ถาม เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บกพร่องที่ตรงไหนจะได้ สอน ซ่อมเสริม หรือดูความพร้อมที่จะขึ้นบทเรียนใหม่ ฯลฯ ตามแต่ที่ครูปรารถนา

2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพพอจะสร้างเกณฑ์ปรกติ (Norm) ของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของ การเรียนการสอนใน เรื่องใดๆก็ได้ จะใช้วัดอัตราความงอกงามของเด็กแต่ละวัยในแต่ละกลุ่มแต่ละภาค ก็ได้ จะใช้สำหรับให้ครู วินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ระหว่างวิชาต่างๆในเด็กแต่ละคนก็ได้ ข้อสอบมาตรฐาน นอกจากจะมีคุณภาพของ แบบทดสอบสูงแล้วยังมีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ คือไม่ว่าโรงเรียนใด หรือส่วนราชการใดนำไปใช้ จะต้องดำเนินการสอบเป็นแบบเดียวกันแบบทดสอบมาตรฐานจะมี คู่มือดำเนินการสอบบอกถึงวิธีการสอบว่า ทำอย่างไร และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย

สมนึก กัททียธน์ (2541: 73 - 98) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วแบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบ มาตรฐาน] ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบแต่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบ แบบความเรียงหรืออัตนัย (Subjective or Essay Test)
2. ข้อสอบกาถูก - ผิด (True - False Test)
3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test)
4. ข้อสอบแบบตอบสั้น (Short Answer Test)
5. ข้อสอบ แบบจับคู่ (Matching Test)
6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test)

ทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน มีวิธีการในการสร้างข้อคำถามเหมือนกัน คือ จะเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ได้สอนนักเรียนไปแล้ว สำหรับพฤติกรรมที่ใช้ วัดจะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดได้ มักนิยมใช้ตามหลักที่ได้จากผลการประชุมของนักวัดผล ซึ่ง บลูม (Bloom. 1976: 115 – 124 อ้างอิงจาก รัตนาภรณ์ กุมพันธ์ 2553: 48) ได้เขียนรวมไว้ในหนังสือ Taxonomy of Educational Objectives สรุปได้ว่า การวัดผลด้านสติปัญญาควรวัดพฤติกรรม ดังนี้

1. วัดด้านความรู้-ความจำ (Knowledge)
2. วัดด้านความเข้าใจ (Comprehension)
3. วัดด้านการนำไปใช้ (Application)
4. วัดด้านการวิเคราะห์ (Analysis)
5. วัดด้านการสังเคราะห์ (Synthesis)
6. วัดด้านการประเมินค่า (Evaluation)

สันติ อิทธิพลนาวากุล (2550: 66-67) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบที่มุ่งวัดพฤติกรรมและประสบการณ์ทางการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ศึกษาไป โดยลักษณะของแบบทดสอบนั้นก็ จะมีอยู่หลายแบบ เช่น แบบทดสอบที่เป็นปรนัย คือ ให้เลือกตัวเลือกที่ได้ให้ไว้ หรืออาจจะเป็นแบบ อัตนัย คือ ให้แสดงวิธีทำหรือเติมคำตอบที่ถูกต้อง เป็นต้น

จากแบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมา ผู้วิจัยพอสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง และแบบทดสอบมาตรฐาน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดเนื้อหา พฤติกรรมและประสบการณ์ทางการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ศึกษาไป โดยลักษณะของข้อสอบมีหลายแบบ เช่น แบบความเรียงหรืออัตนัย แบบกาถูก - ผิด แบบเลือกตอบ เป็นต้น

3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ปรีทิพย์ บุญคง (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และหาค่า น้ำหนักของความสำคัญของปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น ผลจากการวิจัยพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์พหุคูณระหว่างปัจจัย ด้านการกำกับตนเอง ด้านการรับรู้

ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ด้านความเชื่อมั่นภายใน ตนเองกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ 0.561 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ และค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์และ ด้านการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง ด้านการศึกษา ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนปัจจัยด้านการกำกับตนเอง ความเชื่อมั่น อำนาจภายในตนและควมมีวินัยในตนเอง ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ

วัฒนา ปลาตะเพียนทอง (2546: 87-88) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย บางประการกับ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ปัจจัย ด้านความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบเอาใจใส่ และสัมพันธ์ภาพระหว่างนักเรียน กับเพื่อนนักเรียน มีค่าเท่ากับ .453 , .220 และ .191 ตามลำดับ ซึ่งผลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ในวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครู มีน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ .072 ส่วนปัจจัยด้านความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ สัมพันธภาพ ในครอบครัว และฐานะเศรษฐกิจของครอบครัว มีน้ำหนักความสำคัญที่ส่งผลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กุลธร เสน่หา (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านผู้เรียนและ ด้านครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความถนัดด้านตัวเลข เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และความรับผิดชอบต่อการเรียน ส่งผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยความถนัดด้านตัวเลขส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด ส่วนเจตคติต่อครูผู้สอนและปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ปริญญา สองสีดา (2550: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการจัดการสอนแบบ 4 MAT เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีพยุหยา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการเรียนการสอนแบบ 4 MAT สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังได้รับการเรียนการสอนแบบ 4MAT สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด การอ่าน การเขียน และโดยรวมหลังได้รับการสอนแบบ 4MAT สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด การอ่าน การเขียน และโดยรวมหลังการเรียน การสอนแบบ 4MAT สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นันทพร ระภักดี (2551: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้เทคนิคอุปนัย - นิรนัย เรื่อง ความคล้าย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน มัธยมหนองศาลา อำเภอแก่งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายหลังจากที่ได้รับการสอนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยเทคนิคการสอนแบบอุปนัย - นිරนัย สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเอกสารงานและวิจัยที่ศึกษาค้นคว้าข้างต้น พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้นจะเป็นตัวชี้วัดอย่างหนึ่งที่บ่งบอกถึงความสามารถของผู้เรียน ถ้านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และครูมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ดี จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นครูจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และเลือกใช้นวัตกรรมต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยขอเสนอรายละเอียดวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 และ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี จำนวน 100 คน ที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากเป็นห้องที่ผู้วิจัยสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ 5 (ค23101) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งเป็นนักเรียนที่คละความสามารถ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

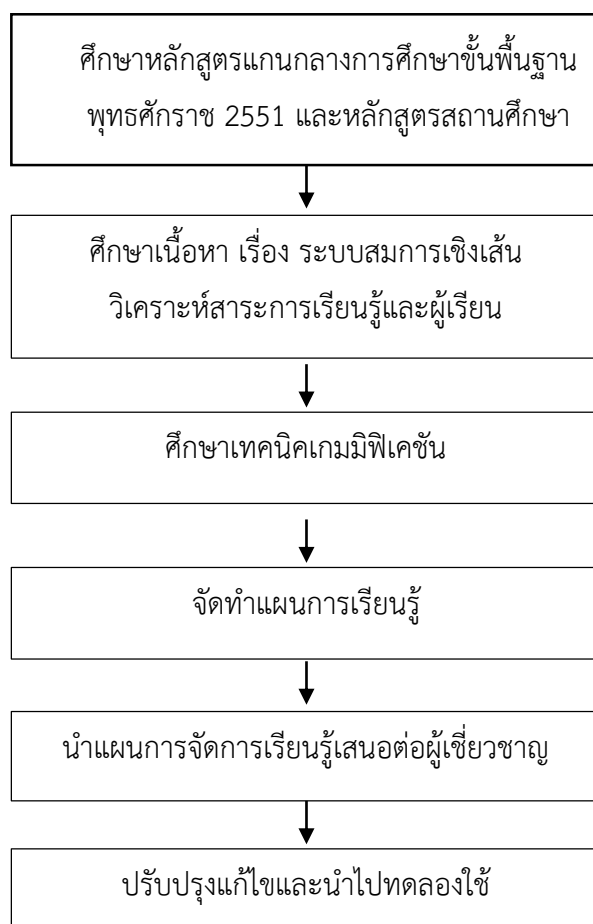
- 2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 แผน รวม 10 คาบเรียน
- 2.2 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- 2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น แบบปรนัย จำนวน 1 ชุด รวม 10 ข้อ
- 2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

3. การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 แผน รวม 10 คาบเรียน

ผู้วิจัยจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ตามลำดับขั้นตอน ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 คู่มือสาระการเรียนรู้ แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (มัธยมศึกษาปีที่ 1-3) และหลักสูตร สถานศึกษาโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

3.1.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน

3.1.3 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

3.1.4 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น โดยจัดทำให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามหลักสูตรสถานศึกษาและหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 10 แผน โดยจัดเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยากตามลำดับการเรียนรู้

3.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ที่ผู้วิจัยสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ ความถูกต้องชัดเจน ความสอดคล้องสาระการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ และระยะเวลาที่ใช้ตลอดจนภาษาที่ถูกต้อง โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าตามวิธีของ Likert 5 ระดับ ดังนี้

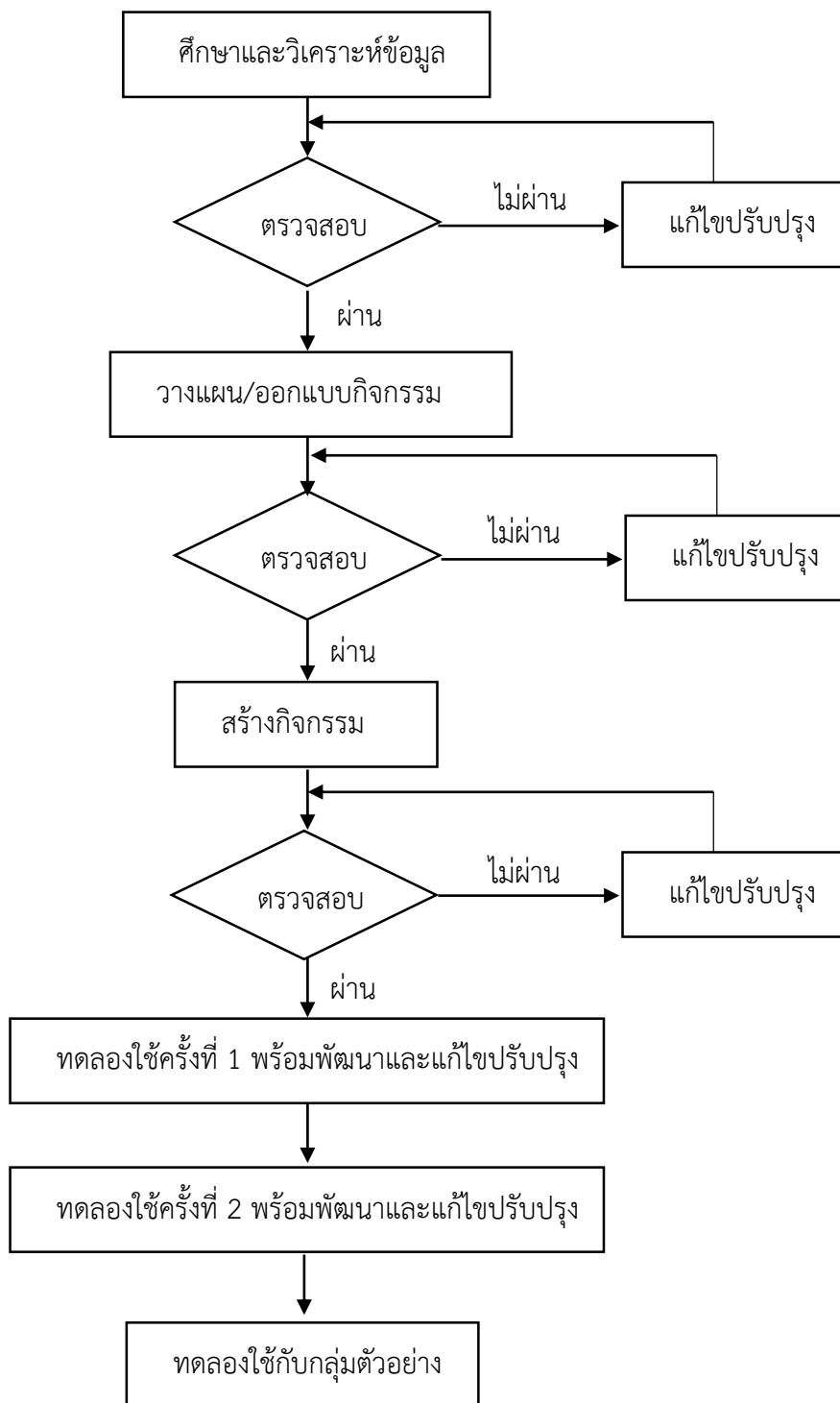
- 5 มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 มีความเหมาะสมมาก
- 3 มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 มีความเหมาะสมน้อย
- 1 มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.1.6 นำผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน มาหาค่าเฉลี่ยของระดับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แล้วจึงปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพ

3.2 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ในการสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีลำดับขั้นตอนการสร้าง ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

3.2.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 คู่มือสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (มัธยมศึกษาปีที่ 1-3) และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

3.2.2 วางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

- 1) สำรวจความพร้อม ความสามารถในการเข้าถึงสื่อและเทคโนโลยี รวมถึงรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียน
- 2) ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างกิจกรรม

3.2.3 การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้แบ่งองค์ประกอบของกิจกรรม ดังนี้

- 1) คำนำ เป็นส่วนประกอบที่กล่าวถึงภาพรวมของกิจกรรม
- 2) คำชี้แจง เป็นข้อควรปฏิบัติในการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมซึ่งอธิบายเป็นลำดับขั้นตอน
- 3) เอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น รายวิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย ส่วนที่แสดงเนื้อหาความรู้ ตัวอย่างและแบบฝึกทักษะ ซึ่งสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก
- 4) ชุดเกม King's Throne ซึ่งประกอบด้วย รายละเอียดเกม โดยอธิบายจุดประสงค์ของเกม จำนวนผู้เล่น เวลา อุปกรณ์ และวิธีการเล่นเกม

3.2.4 นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบคุณภาพและความถูกต้องเพื่อปรับปรุงแก้ไข

3.2.5 หลังจากปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาประสิทธิภาพของกิจกรรม ดังขั้นตอนต่อไปนี้

1) หาประสิทธิภาพรายบุคคล

ผู้วิจัยนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปทดลองรายบุคคลกับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 4 คน ซึ่งมีระดับความสามารถเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับภาษา กิจกรรม รวมทั้งสื่อต่างๆที่ใช้ในกิจกรรม แล้วเก็บข้อมูลต่างๆเพื่อนำมาพัฒนาและปรับปรุงแก้ไขโดยการสัมภาษณ์และสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด

2.5.2 หาประสิทธิภาพเป็นรายกลุ่ม

ผู้ศึกษานำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปทดลองรายบุคคลกับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 8 คน ซึ่งมีระดับความสามารถเก่ง 2 คน ปานกลาง 4 คน และอ่อน 2 คน เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับภาษา กิจกรรม รวมทั้งสื่อต่างๆที่ใช้ในกิจกรรม แล้วเก็บข้อมูลต่างๆเพื่อนำมาพัฒนาและปรับปรุงแก้ไขโดยการสัมภาษณ์และสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด

3.2.6 นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สมบูรณ์แล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ชุด รวม 10 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 2 (มัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3) พุทธศักราช 2551 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.3.2 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับทฤษฎี และวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และสร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

3.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3.3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามเกณฑ์การพิจารณาดังต่อไปนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

จากนั้นคัดเลือกแบบทดสอบโดยพิจารณาจากข้อที่มีค่า IOC ≥ 0.5 จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ

3.3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นที่ได้ไปทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งเคยเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น มาแล้ว จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

3.3.6 คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 10 ข้อ โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

3.3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นจำนวน 10 ข้อ ที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งเคยเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น มาแล้วจำนวน 30 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3.3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ฉบับสมบูรณ์ไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ตามขั้นตอนดังนี้

3.4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีความพึงพอใจ ความสนใจ การวัดและประเมินผล การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.4.2 กำหนดเป้าหมายในการสอบถามความพึงพอใจ

3.4.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ตามเป้าหมายที่กำหนด แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

3.4.4 นำแบบทดสอบวัดความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาตรวจสอบลักษณะข้อความ ความสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการ และความเหมาะสมของภาษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เกมมิฟิเคชัน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 และชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยดำเนินการตามลำดับต่อไปนี้

4.1 ชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงกติกาและวิธีการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เกมมิฟิเคชัน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 เพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติได้ถูกต้อง

4.2 ดำเนินการทดลองโดยจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้เวลา 10 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียน ขณะที่นักเรียนศึกษาโดยใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ในแต่ละคาบ นักเรียนจะได้ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 5 ครั้ง ก่อนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.3 หลังจากดำเนินการจัดการเรียนรู้ครบถ้วนตามแผนที่วางไว้ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น มาทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง บันทึกคะแนนเป็นคะแนน หลังเรียน

4.4 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของนักเรียนทุกคน จากแบบทดสอบระหว่างเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ทั้ง 5 ชุด และคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น มาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ตามเกณฑ์ 80/80

4.5 นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เกมมิฟิเคชัน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เวลา 10 นาที แล้วผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้มา หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยมีลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

5.1 การหาค่าสถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ

5.1.1 ประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5.1.2 หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

5.1.3 หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจการจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

5.1.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

5.1.5 หาค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจ

5.1.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ

5.2 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน

5.3 หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สูตร E_1/E_2

5.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ t-test (Dependent Samples)

5.5 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หลังทดลองเสร็จสิ้นโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 สถิติพื้นฐาน

6.1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยคำนวณจากสูตร

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

6.1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยคำนวณจากสูตร

$$\text{สูตร} \quad S = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

6.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

6.2.1 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาโดยคำนวณจากสูตร

$$\text{สูตร} \quad IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนผลการตัดสินข้อคำถามของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

6.2.2 หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจการจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของจุง เตห์ ฟาน

6.2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น โดยคำนวณจากสูตร KR-20 (Kuder-Richardson)

$$\text{สูตร} \quad r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่งๆ นั่นคือสัดส่วนของคนตอบถูกกับคนทั้งหมด
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่งๆ หรือ $1 - p$
	s_t^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ

6.3 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

6.3.1 ทดสอบสมมติฐานโดยการหาประสิทธิภาพเครื่องมือ E_1/E_2 ใช้ในการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้สูตร E_1/E_2

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\left[\frac{\sum X}{N} \right]}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดทั้งหมด
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\left[\frac{\sum F}{N} \right]}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมจากแบบทดสอบหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

6.3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ใช้สูตร t-test for Dependent Samples โดยใช้สูตร

$$\text{สูตร} \quad t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} ; df = n-1$$

เมื่อ t แทน ค่าที่ใช้พิจารณาใน t-Distribution

$\sum D$ แทน ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังใช้กิจกรรม

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังใช้กิจกรรม

n แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ได้ผลดังนี้

แบบทดสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวมของ คะแนน ($\sum R$)	ค่า $IOC = \frac{\sum R}{N}$	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
3	0	+1	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้
4	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
12	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้

หมายเหตุ คัดเลือกข้อสอบมีค่า IOC > 0.5 ขึ้นไป ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
สามารถนำไปใช้ได้

ภาคผนวก ข

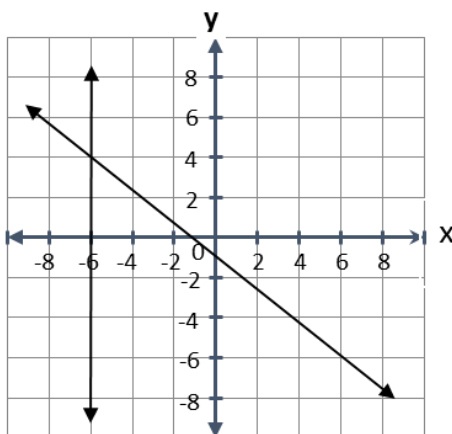
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย \times ลงในกระดาษคำตอบในแต่ละข้อ โดยเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
3. เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 50 นาที

1. จากรูปที่กำหนดให้ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง



- ก. ระบบสมการนี้ไม่มีคำตอบ
 - ข. ระบบสมการนี้มีคำตอบเดียว
 - ค. ระบบสมการนี้มีคำตอบมากมายไม่จำกัด
 - ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง
2. ระบบสมการ $x + y = 5$ และ $3x - 2y = 5$ มีคำตอบตรงกับข้อใด
 - ก. (-2, -3)
 - ข. (-3, -2)
 - ค. (2, 3)
 - ง. (3, 2)
 3. ระบบสมการ $12x + 30y = 30$ และ $3x + 8y = 7$ มีคำตอบตรงกับข้อใด
 - ก. (-5, -1)
 - ข. (-5, 1)
 - ค. (5, -1)
 - ง. (5, 1)

4. ค่าของ $x + y$ จากระบบสมการ $x = 1 + y$ และ $2x + y = 5$ ตรงกับข้อใด
- ก. 3
ข. 2
ค. 1
ง. 0
5. $(2, -1)$ เป็นคำตอบของระบบสมการในข้อใด
- ก. $3x + y = 7$ และ $4x + 3y = 5$
ข. $3x - y = 7$ และ $4x + 3y = 5$
ค. $3x + y = 7$ และ $4x - 3y = 5$
ง. $3x - y = 7$ และ $4x - 3y = 5$
6. ระบบสมการ $5x = 4y + 1$
 $4x - 6y = 12$
เมื่อเขียนกราฟ จุดตัดของเส้นทั้งสองอยู่ในจุดภาคใด
- ก. จุดภาคที่ 1
ข. จุดภาคที่ 2
ค. จุดภาคที่ 3
ง. จุดภาคที่ 4
7. ถ้า (a, b) เป็นคำตอบของระบบสมการ $3x + 2y = 8$ และ $5x - 3y = 26$ ค่าของ $3a - 2b$ ตรงกับข้อใด
- ก. 8
ข. 14
ค. 16
ง. -2
8. มีเลขอยู่สองจำนวน จำนวนมากกว่าจำนวนน้อยอยู่ 32 และ 3 เท่าของผลบวกของเลขทั้งสองจำนวน เท่ากับ 186 จงหาเลขจำนวนมาก
- ก. 47
ข. 52
ค. 57
ง. 59
9. ฌอปรางค์ซื้อส้มผลเล็กราคาผลละ 30 บาท และผลใหญ่ราคาผลละ 35 บาท คิดเป็นเงิน 950 บาท เมื่อนำมารวมกันแล้วขายไปราคาผลละ 40 บาท ได้เงิน 1,200 บาท มีจำนวนส้มผลเล็กและผลใหญ่ ต่างกันเท่าไร
- ก. 10
ข. 15
ค. 20
ง. 25
10. ในฟาร์มแห่งหนึ่งเลี้ยงไก่และหมูซึ่งนับขารวมกันได้ 264 ขา และนับหัวรวมกันได้ 89 หัว ข้อสรุปในข้อใดถูกต้อง
- ก. มีไก่อมากกว่าหมู 6 ตัว
ข. มีหมูมากกว่าไก่ 3 ตัว
ค. มีไก่อมากกว่าหมู 3 ตัว
ง. มีหมูมากกว่าไก่ 6 ตัว



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5 รหัสวิชา ค 23101

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

เรื่อง : กราฟและคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

เวลา 1 คาบเรียน 50 นาที

โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้สอน นายสิทธิชัย สระตอมอุ้มหมัด

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. ตัวชี้วัด

ค 4.2 ม.3/5 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ค 6.1 ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน

3. สาระสำคัญ

กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสองสมการบนแกนคู่เดียวกัน สามารถทราบคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรนี้ได้จากคู่อันดับของจุดตัด (Common Point) ของเส้นตรงสองเส้น ซึ่งคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรอาจ มีคำตอบเดียว มีหลายคำตอบ หรือ ไม่มีคำตอบก็ได้

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้ให้นักเรียน

4.1.1 เขียนกราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้

4.1.2 แปลความหมายกราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้

4.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียน

- 4.2.1 เห็นตัวอย่างลักษณะของกราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
- 4.2.2 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำเสนอการเขียนกราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : เพื่อให้นักเรียน

- 4.3.1 มีส่วนร่วมในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน
- 4.3.2 มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

5. สารการเรียนรู้

กราฟและคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

โดยทั่วไปเราเรียกคู่อันดับ (x, y) ที่สอดคล้องกับสมการ $Ax + By + C = 0$ เมื่อ A, B, C เป็นค่าคงตัวที่ A และ B ไม่เท่ากับศูนย์พร้อมกันว่า คำตอบของสมการ และกราฟแสดงคำตอบของสมการ $Ax + By + C = 0$ นี้ จะเป็นเส้นตรง $Ax + By + C = 0$

ระบบสมการเชิงเส้น

ให้ a, b, c, d, e และ f เป็นจำนวนจริงที่ a, b ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน และ c, d ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน ระบบที่ประกอบด้วยสมการ

$$ax + by = e \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$cx + dy = f \quad \dots\dots\dots (2)$$

เรียกว่าระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่มี x และ y เป็นตัวแปร

โดยที่ a และ c เป็นสัมประสิทธิ์ของ x

b และ d เป็นสัมประสิทธิ์ของ y

คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ คู่อันดับ (x, y) ที่สอดคล้องกับสมการ ทั้งสองของระบบสมการ หรือคู่อันดับ (x, y) ที่ค่า x และค่า y แล้ว ทำให้สมการทั้งสองของระบบสมการเป็นจริง

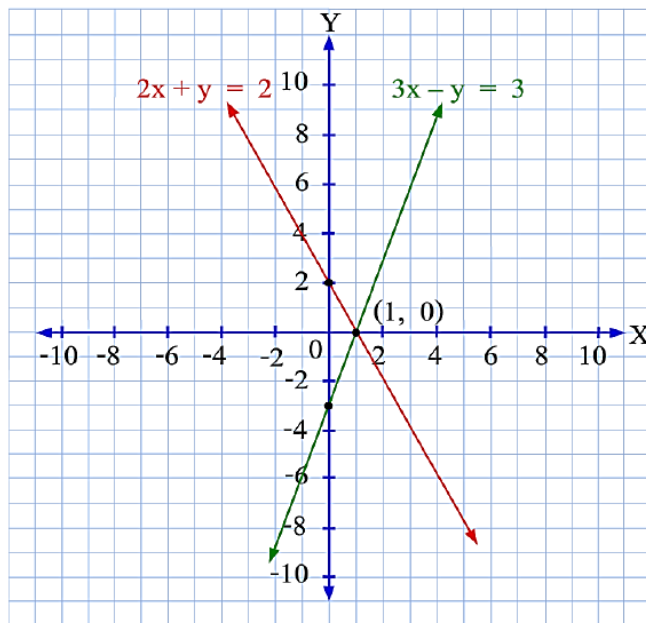
ให้นักเรียนพิจารณาการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรด้วยการเขียน กราฟของแต่ละสมการบนระนาบโดยใช้แกนคู่เดียวกัน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้

$$3x - y = 3 \quad \text{..... (1)}$$

$$2x + y = 2 \quad \text{..... (2)}$$

เขียนกราฟของสมการทั้งสอง ได้ดังนี้



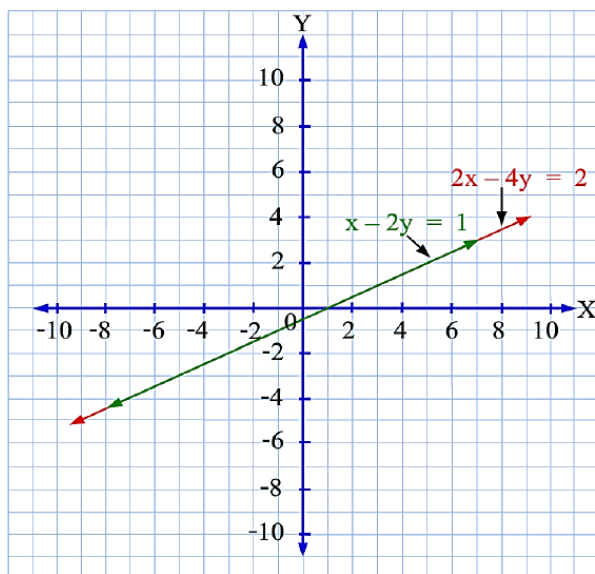
เนื่องจากกราฟของสมการทั้งสองเป็นเส้นตรงสองเส้นซึ่งตัดกันที่จุด $(1, 0)$ เพียงจุดเดียว แสดงว่ามีคำตอบเพียงคู่เดียว คือ $(1, 0)$ ที่เป็นคำตอบของระบบสมการ ดังนั้น ระบบสมการนี้จึงมีคำตอบเพียงคำตอบเดียวคือ $(1, 0)$

ตัวอย่างที่ 2 กำหนดให้

$$x - 2y = 1 \quad \text{..... (1)}$$

$$2x + y = 2 \quad \text{..... (2)}$$

เขียนกราฟของสมการทั้งสอง ได้ดังนี้



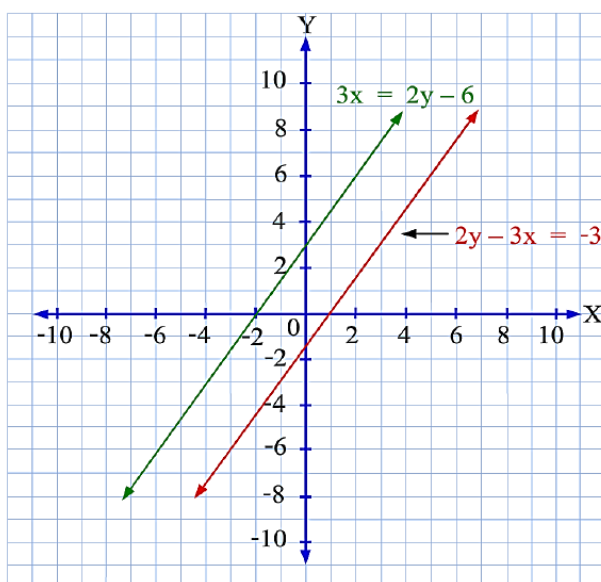
กราฟทั้งสองทับกันสนิท หรือเป็นเส้นตรงเดียวกัน แสดงว่าคู่อันดับทุกคู่อันดับที่เป็นพิกัดจุดบนเส้นตรงที่ทับกันนี้ เป็นคำตอบของระบบสมการ ดังนั้น ระบบสมการเชิงเส้นนี้จึงมีคำตอบมากมายไม่จำกัด

ตัวอย่างที่ 3 กำหนดให้

$$3x = 2y - 6 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$2y - 3x = -3 \quad \dots\dots\dots (2)$$

เขียนกราฟของสมการทั้งสอง ได้ดังนี้



กราฟทั้งสองขนานกัน ไม่มีจุดตัดกันของกราฟ ดังนั้น ระบบสมการนี้จึงไม่มีคำตอบ

จากตัวอย่างข้างต้นจะเห็นว่า ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรอาจ

1. มีคำตอบเดียว
2. มีหลายคำตอบ
3. ไม่มีคำตอบ

6. สื่อการเรียนรู้

เอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น รายวิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

7. กิจกรรมการเรียนรู้

7.1 ชี้นำ

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 20 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

7.1.1 ครูนำเข้าสู่เกม King's' Throne โดยการพูดคุยถึงเกมที่นักเรียนเล่นกันเป็นประจำ จากนั้นครูแจกการ์ดซึ่งมีรหัสประจำตัวของนักเรียนให้นักเรียนแต่ละคน แล้วอธิบายข้อเสนอ รางวัลของผู้ชนะและวิธีการเล่นเกมให้นักเรียนทราบ ดังนี้

1. เมื่อเริ่มต้นเกม ผู้เล่นทุกคนจะถูกแบ่งชนชั้นจากการสุ่ม 4 ชนชั้น ซึ่งผู้เล่นสามารถสะสมแต้มจากการมีส่วนร่วมกับการเรียนทั้งในห้องและนอกห้อง อาทิ การตอบคำถาม การทำการบ้าน การทำ Quiz การเข้าชั้นเรียนตรงเวลา
2. ในเกมจะมีผู้เล่นที่รับบทเป็น Joker ซึ่งในแต่ละวัน Joker แต่ละคนจะตัดสินใจฆ่าผู้เล่น 1 คน ซึ่งผู้เล่นที่ถูกฆ่าจะกลับสู่ชนชั้นสามัญชน และมีแต้มเป็น 0
3. ผู้เล่นสามารถใช้แต้ม 3 แต้ม เพื่อป้องกันตนเอง-เพื่อน หรือใช้เพื่อทำร้ายคนอื่นได้ โดยคนที่ถูกทำร้ายจะถูกปรับแต้มเป็น 0 และลดชนชั้น 1 ระดับ
4. ผู้เล่นสามารถใช้แต้ม 5 แต้ม เพื่อเลื่อนชนชั้นของตนเองให้สูงขึ้นได้
5. ผู้เล่นสามารถใช้แต้ม 8 แต้ม เพื่อแลกการ์ดกับผู้เล่นคนใดก็ได้ ซึ่งจะเป็นการสลับกันทั้งชนชั้นและแต้มของผู้เล่นที่เราเลือกแลกการ์ด
6. ทุกชนชั้นมีสิทธิสะสมแต้มได้สูงสุดเพียง 10 แต้ม หากเกินจะถูกปรับแต้มเป็น 0 และลดชนชั้น 1 ระดับ ยกเว้นเพียงกษัตริย์เท่านั้นที่สะสมแต้มได้ตามที่ต้องการ

หมายเหตุ

1. ผู้ชนะของเกมคือ King ที่มีคะแนนสูงสุดในวันสุดท้ายของเกม แต่ถ้าหาก Joker ล่า King จนหมดในวันสุดท้ายของเกม Joker จะเป็นฝ่ายชนะและเลือกรับข้อเสนอแทน
2. ชนชั้นของตัวละครทุกตัวจะถูกเก็บเป็นความลับยกเว้น King ที่จะถูกเปิดเผยชนชั้น
3. ผู้เล่นที่เลือกใช้แต้ม 3 แต้มเพื่อทำร้ายคนอื่น ให้ระวัง!!!! เพราะถ้าเลือกทำร้าย Joker คุณจะถูกลดชนชั้นเป็นสามัญชนและถูกปรับแต้มเป็น 0 ทันที

ผู้เล่นสามารถเลือกใช้แต้มโดยการไปเขียนความจำนงลงในกล่องบนโต๊ะครูที่ห้องหมวดคณิตศาสตร์ได้ตลอดและติดตามการอัปเดตคะแนนทุกวันได้ที่ไลน์กลุ่มที่ให้ไว้

7.1.2 ครูนำเข้าสู่บทเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยทบทวนความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสองสมการ ทั้งตั้งคำถามกระตุ้นนักเรียน ดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

1) ความสัมพันธ์ของกราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสองสมการมีกี่แบบอะไรบ้าง

[นักเรียนควรตอบว่า มี 4 แบบ ได้แก่

1. ถ้า $m_1 = m_2$ และ $c_1 = c_2$ แล้วกราฟเส้นตรงทั้งสองจะเป็นเส้นตรงเดียวกัน ตัดแกน Y ที่จุด $(0, c_1)$ หรือจุด $(0, c_2)$
2. ถ้า $m_1 = m_2$ และ $c_1 \neq c_2$ แล้วกราฟเส้นตรงทั้งสองจะเป็นเส้นตรงสองเส้นที่ขนานกัน ตัดแกน Y ที่จุด $(0, c_1)$ และ $(0, c_2)$ ตามลำดับ
3. ถ้า $m_1 \neq m_2$ และ $c_1 = c_2$ แล้ว กราฟเส้นตรงทั้งสองจะเป็นเส้นตรงสองเส้นที่ไม่ขนานกันแต่ ตัดแกน Y ที่จุดเดียวกันคือ $(0, c_1)$ หรือจุด $(0, c_2)$
4. ถ้า $m_1 \neq m_2$ และ $c_1 \neq c_2$ แล้ว กราฟเส้นตรงทั้งสองจะเป็นเส้นตรงสองเส้นที่ไม่ขนานกันและตัดแกน Y คนละจุดที่จุด $(0, c_1)$ และ จุด $(0, c_2)$]

2) กราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสองสมการจะตัดกันเป็นมุมฉากเมื่อใด

[นักเรียนควรตอบว่า เมื่อความชันของกราฟเส้นตรงทั้งสองคูณกันได้ -1]

7.1.3 ครูชี้แจงกับนักเรียนว่าจากลักษณะของความสัมพันธ์ของกราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสองสมการแต่ละแบบ จะเห็นว่ากราฟทั้งสองเส้นมีทั้งตัดกัน ขนานกัน และทับเป็นเส้นเดียวกัน ซึ่งลักษณะเหล่านี้สามารถบอกได้ว่าระบบสมการเชิงเส้น มีคำตอบหรือไม่มีคำตอบ และถ้ามีคำตอบ คำตอบมีเพียงคำตอบเดียวหรือมีมากมายหลายคำตอบได้ ดังนั้นในคาบนี้จะเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

7.2 ชั้นสอน

ชั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 22 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

7.2.1 ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยครูตั้งคำถามกระตุ้นนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

1) จงยกตัวอย่างของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

[นักเรียนควรตอบว่า เช่น $2x + 4y = 5$, $3x - 8 = 2y$, $y = -x + 2$]

2) รูปทั่วไปของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรคืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า

$Ax + By + C = 0$ เมื่อ A, B, C เป็นค่าคงตัวที่ A และ B ไม่เท่ากับศูนย์พร้อมกัน]

7.2.2 ครูอธิบายบทนิยามของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรให้นักเรียนฟัง พร้อมทั้งตั้งคำถามกระตุ้นนักเรียนดังนี้

1) ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรมีลักษณะอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า $ax + by = e$ (1)

$$cx + dy = f \quad \text{..... (2)}$$

โดยที่ a, b, c, d, e และ f เป็นจำนวนจริงที่ a, b ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน และ c, d ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน]

2) คู่อันดับ (x, y) ที่สอดคล้องกับระบบสมการหรือคำตอบของระบบสมการหมายความว่าอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า คู่อันดับ (x, y) ที่ค่า x และค่า y แล้ว ทำให้สมการทั้งสองของระบบสมการเป็นจริง]

7.2.3 ให้นักเรียนเขียนกราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของตัวอย่างที่ 1 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 2) โดยครูตั้งคำถามกระตุ้นนักเรียน ดังนี้

1) จากตัวอย่างที่ 1 กราฟที่ได้มีลักษณะอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า ตัดกันเพียงจุดเดียวและจุดนั้นคือ คู่อันดับ $(1, 0)$]

2) จากการสังเกตลักษณะของกราฟ นักเรียนคิดว่าระบบสมการนี้มีคำตอบหรือไม่ถ้ามีมีกี่คำตอบ

[นักเรียนควรตอบว่า เนื่องจากกราฟทั้งสองตัดกันเพียงจุดเดียว ดังนั้น ระบบสมการดังกล่าวมีคำตอบและมีเพียงคำตอบเดียว]

7.2.4 ให้นักเรียนเขียนกราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของตัวอย่างที่ 2 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 3) โดยครูตั้งคำถามกระตุ้นนักเรียน ดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

1) จากตัวอย่างที่ 2 กราฟที่ได้มีลักษณะอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า กราฟทั้งสองทับกันสนิท หรือเป็นเส้นตรงเดียวกัน]

2) จากการสังเกตลักษณะของกราฟ นักเรียนคิดว่าระบบสมการนี้มีคำตอบหรือไม่ถ้ามีมีกี่คำตอบ

[นักเรียนควรตอบว่า เนื่องจากกราฟทั้งสองทับกันสนิท หรือเป็นเส้นตรงเดียวกัน แสดงว่าคู่อันดับทุกคู่อันดับที่เป็นพิกัดจุดบนเส้นตรงที่ทับกันนี้ เป็นคำตอบของระบบสมการ ดังนั้น ระบบสมการเชิงเส้นดังกล่าวมีคำตอบ และคำตอบมีมากมายไม่จำกัด]

7.2.5 ให้นักเรียนเขียนกราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของตัวอย่างที่ 3 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 3) โดยครูตั้งคำถามกระตุ้นนักเรียน ดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

- 1) จากตัวอย่างที่ 3 กราฟที่ได้มีลักษณะอย่างไร
[นักเรียนควรตอบว่า กราฟทั้งสองขนานกัน]
- 2) จากการสังเกตลักษณะของกราฟ นักเรียนคิดว่าระบบสมการนี้มีมีคำตอบหรือไม่ถ้าไม่มีก็คำตอบ

[นักเรียนควรตอบว่า เนื่องจากกราฟทั้งสองขนานกัน และไม่มีจุดตัดกันของกราฟ ดังนั้น ระบบสมการดังกล่าวไม่มี คำตอบ]

7.3 ขั้นสรุป

ใช้เวลาประมาณ 8 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 7.3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับกราฟและคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยครูตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ ดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)
 - 1) ลักษณะคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นอย่างไรได้บ้าง
[นักเรียนควรตอบว่า ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรอาจ มีคำตอบเดียว มีหลายคำตอบ หรือ ไม่มีคำตอบเลยก็ได้]
- 7.3.2 ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น (Quiz 1) จำนวน 2 ข้อ เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับกราฟและคำตอบของระบบสมการเชิงเส้น
- 7.3.2 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่อง กราฟและคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นการบ้านเพื่อเป็นการทบทวนความรู้

8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในคาบนี้ มีดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ : 1. เขียนกราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้	พิจารณาจาก : ความถูกต้องของการเขียนคำตอบของนักเรียนในแบบฝึกทักษะที่ 1 ตอนที่ 1 กราฟและคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งมี 4 ข้อ	พิจารณาจาก : แบบฝึกทักษะที่ 1 ตอนที่ 1 จากเอกสารประกอบเรียนเรื่องระบบสมการเชิงเส้นวิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	เกณฑ์การให้คะแนน : ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียนเขียนกราฟได้ ถูกต้อง ครบถ้วนทั้งสองสมการ จะได้คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนเขียนกราฟได้ ถูกต้องเพียงสมการเดียว จะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนเขียนกราฟไม่ ถูกต้องหรือไม่เขียนกราฟ จะได้คะแนน 0 คะแนน เกณฑ์การประเมินผล : ถ้านักเรียนได้คะแนน มากกว่า 4 คะแนน ถือว่าผ่าน
2. แปลความหมายกราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	พิจารณาจาก : ความถูกต้องของการเขียนคำตอบของนักเรียนในแบบฝึกทักษะที่ 1 ตอนที่ 2 กราฟและคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งมี 4 ข้อ	พิจารณาจาก : แบบฝึกทักษะที่ 1 ตอนที่ 2 จากเอกสารประกอบเรียนเรื่องระบบสมการเชิงเส้นวิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	เกณฑ์การให้คะแนน : ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียนเขียนคำตอบได้ ถูกต้อง ครบถ้วน จะได้คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนเขียนคำตอบได้ บางส่วน จะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนเขียนคำตอบไม่ ถูกต้องหรือไม่ตอบ จะได้คะแนน 0 คะแนน

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			เกณฑ์การประเมินผล : ถ้านักเรียนได้คะแนน มากกว่า 4 คะแนน ถือว่าผ่าน
ด้านทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ : 1. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์และนำเสนอการ เขียนกราฟของระบบสมการ เชิงเส้นสองตัวแปรได้	พิจารณาจาก : ความถูกต้องของ การเขียนคำตอบของ นักเรียนในแบบฝึก ทักษะที่ 1 ตอนที่ 1 กราฟและคำตอบของ ระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปร ซึ่งมี 4 ข้อ	พิจารณาจาก : แบบฝึกทักษะที่ 1 ตอนที่ 1 จากเอกสาร ประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	เกณฑ์การให้คะแนน : ในแต่ละข้อคำถาม ถ้านักเรียนเขียนตอบได้ ถูกต้อง ครบถ้วน และ สามารถวาดกราฟได้ถูกต้อง จะได้คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียน เขียนตอบได้ บางส่วนและสามารถวาด กราฟได้ถูกต้อง จะได้คะแนน 1.5 คะแนน ถ้านักเรียน เขียนตอบได้ บางส่วนและสามารถวาด กราฟได้บ้าง จะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียน ไม่เขียนตอบ หรือไม่สามารถวาดกราฟได้ จะได้คะแนน 0.5 คะแนน ถ้านักเรียน ไม่เขียนตอบ และไม่สามารถวาดกราฟได้ จะได้คะแนน 0 คะแนน เกณฑ์การประเมินผล : ถ้านักเรียนได้คะแนน มากกว่า 4 คะแนน ถือว่าผ่าน

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
<p>ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ :</p> <p>1. มีส่วนร่วมในการตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน</p> <p>2. มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>พฤติกรรมหรือการ แสดงออกของนักเรียน ขณะทำงานที่ มอบหมาย โดยมีครู เป็นผู้สังเกตแล้วบันทึก ในแบบสังเกต พฤติกรรมการทำงาน ของนักเรียน</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>แบบสังเกต พฤติกรรมการทำงาน ของนักเรียน</p>	<p>เกณฑ์การให้คะแนน :</p> <p>ในแต่ละข้อของแบบสังเกต พฤติกรรม ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็น อย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็น เพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนไม่แสดงออกให้ เห็นเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล :</p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนน มากกว่าร้อยละ 70 ของ คะแนนเต็ม ถือว่าผ่าน</p>



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5 รหัสวิชา ค 23101

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

เรื่อง : การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 1

เวลา 1 คาบเรียน 50 นาที

โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้สอน นายสิทธิชัย สระตอมอุ้มหมัด

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. ตัวชี้วัด

ค 4.2 ม.3/5 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ค 6.1 ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน

3. สาระสำคัญ

กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสองสมการบนแกนคู่เดียวกัน สามารถทราบคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรนี้ได้จากคู่อันดับของจุดตัด (Common Point) ของเส้นตรงสองเส้น ซึ่งคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรอาจ มีคำตอบเดียว มีหลายคำตอบ หรือ ไม่มีคำตอบก็ได้

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร นอกจากใช้วิธีเขียนกราฟแล้วยังสามารถทำได้โดยใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณและการบวก

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร วิธีที่ 1 การแทนค่า x หรือ y

1. พยายามหาค่าของ y ในเทอมของ x (หรือหาค่าของ x ในเทอมของ y)
2. นำค่าที่ได้ไปแทน y (หรือ x) ในอีกสมการหนึ่ง
3. ตรวจสอบคำตอบ โดยการแทนค่าของตัวแปรทั้งสองในทุกสมการว่าเป็นจริงหรือไม่

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียน

4.1.1 แก่ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้โดยใช้สมบัติการเท่ากัน

4.1.2 ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

4.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียน

ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : เพื่อให้นักเรียน

4.3.1 มีส่วนร่วมในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน

4.3.2 มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

5. สารการเรียนรู้

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร นอกจากวิธีใช้กราฟแล้ว เราอาจหาคำตอบของระบบสมการได้โดยใช้วิธีการกำจัดตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งให้หมดไป ซึ่งเมื่อกำจัดตัวแปรหนึ่งออกแล้วสมการที่ได้เป็นสมการเชิงเส้นที่มีตัวแปรเดียว จากนั้นจึงแก้สมการก็จะได้ค่าของตัวแปรหนึ่ง เมื่อนำค่าของตัวแปรที่หาได้ไปแทนในสมการที่โจทย์กำหนดก็จะได้ค่าของอีกตัวแปรหนึ่ง ค่าของตัวแปรทั้งสองคือคำตอบของระบบสมการ

นักเรียนเคยเรียนมาแล้วว่า การแก้สมการเป็นการหาคำตอบของสมการ ในทำนองเดียวกัน การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ก็คือการหาคำตอบของระบบสมการนั่นเอง ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่มีคำตอบเพียงคำตอบเดียวนั้น นอกจากจะหาคำตอบจากกราฟแล้ว อาจใช้วิธีอื่นหาได้ โดยใช้หลักการกำจัดตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งตามวิธีการต่อไปนี้

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร วิธีที่ 1 การแทนค่า x หรือ y

วิธีที่ 1 การแทนค่า x หรือ y

1. พยายามหาค่าของ y ในเทอมของ x (หรือหาค่าของ x ในเทอมของ y)
2. นำค่าที่ได้ไปแทน y (หรือ x) ในอีกสมการหนึ่ง
3. ตรวจสอบคำตอบ โดยการแทนค่าของตัวแปรทั้งสองในทุกสมการว่าเป็นจริงหรือไม่

ตัวอย่างที่ 4 จงแก้ระบบสมการต่อไปนี้

1) จงหาคำตอบของระบบสมการต่อไปนี้

$$x + y = 1$$

$$y = 2x + 4$$

วิธีทำ จาก $x + y = 1$ (1)

$$y = 2x + 4$$
 (2)

แทนค่า $y = 2x + 4$ ในสมการ (1)

จะได้ $x + (2x + 4) = 1$

$$x + 2x + 4 = 1$$

$$3x = 1 - 4$$

$$3x = -3$$

$$x = -1$$

แทนค่า $x = -1$ ในสมการ (2)

จะได้ $y = 2(-1) + 4$

$$y = -2 + 4$$

$$y = 2$$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการนี้คือ $(-1, 2)$ **ตรวจสอบคำตอบ**นำ $(-1, 2)$ ไปแทนใน (1)

จะได้ $-1 + 2 = 1$

$$1 = 1$$
(จริง)

นำ $(-1, 2)$ ไปแทนใน (2)

จะได้ $2 = 2(-1) + 4$

$$2 = 2$$
(จริง)

แสดงว่า $(-1, 2)$ เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

2) จงหาคำตอบของระบบสมการต่อไปนี้

$$\begin{array}{rcl} & x + y & = 15 \\ & x & = 5 + y \\ \text{วิธีทำ} & \text{จาก} & x + y = 15 \quad \dots\dots\dots (1) \\ & & x = 5 + y \quad \dots\dots\dots (2) \end{array}$$

แทนค่า $x = 5 + y$ ในสมการ (1)

$$\begin{array}{rcl} \text{จะได้} & (5 + y) + y & = 15 \\ & 5 + y + y & = 15 \\ & 2y & = 15 - 5 \\ & 2y & = 10 \\ & y & = 5 \end{array}$$

แทนค่า $y = 5$ ในสมการ (2)

$$\begin{array}{rcl} x & = & 5 + (5) \\ & = & 5 + 5 \\ & = & 10 \end{array}$$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการนี้คือ (10, 5)

ตรวจสอบคำตอบ

นำ (10, 5) ไปแทนใน (1)

$$\begin{array}{rcl} \text{จะได้} & 10 + 5 & = 15 \\ & 15 & = 15 \quad \dots\dots\dots(\text{จริง}) \end{array}$$

นำ (10, 5) ไปแทนใน (2)

$$\begin{array}{rcl} \text{จะได้} & 10 & = 5 + 5 \\ & 10 & = 10 \quad \dots\dots\dots(\text{จริง}) \end{array}$$

แสดงว่า (10, 5) เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

3) จงหาคำตอบของระบบสมการต่อไปนี้

$$x + y = 12$$

$$x - y = 6$$

วิธีทำ จาก $x + y = 12$ (1)

และ $x - y = 6$ (2)

จะได้ $x = y + 6$ (3)

แทนค่า $x = y + 6$ ในสมการ (1)

จะได้ $(y + 6) + y = 12$

$$6 + y + y = 12$$

$$2y = 12 - 6$$

$$2y = 6$$

$$y = 3$$

แทนค่า $y = 3$ ในสมการ (2)

$$x - 3 = 6$$

$$x = 6 + 3$$

$$x = 9$$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการนี้คือ (9, 3)

ตรวจสอบคำตอบ

นำ (9, 3) ไปแทนใน (1)

จะได้ $9 + 3 = 12$

$$12 = 12 \quad \text{.....(จริง)}$$

นำ (9, 3) ไปแทนใน (2)

จะได้ $9 - 3 = 6$

$$6 = 6 \quad \text{.....(จริง)}$$

แสดงว่า (9, 3) เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

4) จงหาคำตอบของระบบสมการต่อไปนี้

$$x - y = -5$$

$$2x + y = -3$$

วิธีทำ

จาก $x - y = -5$ (1)

และ $2x + y = -3$ (2)

จะได้ $x = y - 5$ (3)

แทนค่า $x = y - 5$ ในสมการ (2)

จะได้ $2(y - 5) + y = -3$

$$2y - 10 + y = -3$$

$$3y - 10 = -3$$

$$3y = -3 + 10$$

$$3y = 7$$

$$y = \frac{7}{3}$$

แทนค่า $y = \frac{7}{3}$ ในสมการ (1)

$$x - \frac{7}{3} = -5$$

$$x = -5 + \frac{7}{3}$$

$$x = -\frac{8}{3}$$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการนี้คือ $(-\frac{8}{3}, \frac{7}{3})$

ตรวจสอบคำตอบ

นำ $(-\frac{8}{3}, \frac{7}{3})$ ไปแทนใน (1)

จะได้ $-\frac{8}{3} - \frac{7}{3} = -5$

$$-\frac{15}{3} = -5$$

$$-5 = -5 \quad \text{.....(จริง)}$$

นำ $(-\frac{8}{3}, \frac{7}{3})$ ไปแทนใน (2)

$$\text{จะได้} \quad 2(-\frac{8}{3}) + \frac{7}{3} = -3$$

$$-\frac{9}{3} = -3$$

$$-3 = -3 \quad \text{.....(จริง)}$$

แสดงว่า $(-\frac{8}{3}, \frac{7}{3})$ เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

5) จงหาคำตอบของระบบสมการต่อไปนี้

$$x + 2y = 4$$

$$2x + 4y = 5$$

วิธีทำ จาก $x + 2y = 4$ (1)

และ $2x + 4y = 5$ (2)

จะได้ $x = 4 - 2y$ (3)

แทนค่า $x = 4 - 2y$ ในสมการ (2)

จะได้ $2(4 - 2y) + 4y = 5$

$$8 - 4y + 4y = 5$$

$$8 = 5$$

จะเห็นว่า สมการเป็นเท็จ

ดังนั้น ระบบสมการนี้ไม่มีคำตอบของระบบสมการ

6) จงหาคำตอบของระบบสมการต่อไปนี้

$$x + 3y = 7$$

$$2x + 6y = 14$$

วิธีทำ จาก $x + 3y = 7$ (1)

และ $2x + 6y = 14$ (2)

จะได้ $x = 7 - 3y$ (3)

แทนค่า $x = 7 - 3y$ ในสมการ (2)

$$\text{จะได้} \quad 2(7 - 3y) + 6y = 14$$

$$14 - 6y + 6y = 14$$

$$14 = 14$$

จะได้ว่า สมการเป็นจริง

ดังนั้น ระบบสมการนี้มีหลายคำตอบ และ คำตอบของระบบสมการนี้คือ $(7 - 3y, y)$

6. สื่อการเรียนรู้

เอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น รายวิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

7. กิจกรรมการเรียนรู้

7.1 ขั้นนำ

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

7.1.1 ครูประกาศเลขที่ของนักเรียนที่ได้คะแนนเต็มจากทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น (Quiz 1) จำนวน 2 ข้อ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบและอธิบายขั้นตอนวิธีการหาคำตอบแบบทดสอบย่อยจากคาบเรียนที่แล้ว

7.1.2 ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับลักษณะคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยตั้งคำถาม กระตุ้นนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

1) คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสามารถแบ่งออกได้กี่ลักษณะ อะไรบ้าง

[นักเรียนควรตอบว่า

คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสามารถแบ่งออกได้ 3 ลักษณะ

1. กราฟทั้งสองตัดกันที่จุดหนึ่งจุด ระบบสมการมีคำตอบเพียงคำตอบเดียว

2. กราฟทั้งสองทับกันสนิท หรือเป็นเส้นตรงเดียวกัน ระบบสมการเชิงเส้นมีคำตอบมากมายไม่จำกัด

3. กราฟทั้งสองขนานกัน ไม่มีจุดตัดกันของกราฟ ระบบสมการไม่มีคำตอบ]

2) จากลักษณะของคำตอบระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร กราฟทั้งสองตัดกันที่จุดหนึ่งจุด ระบบสมการมีคำตอบเพียงคำตอบเดียว นักเรียนสามารถหาคำตอบได้อย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า สามารถหาคำตอบได้จากการวาดกราฟระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร]

- 7.1.3 ครูชี้แจงกับนักเรียนว่านอกจากการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นโยใช้การวาดกราฟแล้วยังสามารถใช้วิธีการทางพีชคณิตในการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้สมบัติการเท่ากันได้อีกด้วย ดังนั้นคาบนี้จะเรียน เรื่อง การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

7.2 ชั้นสอน

ชั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 37 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 7.2.1 ครูอธิบายวิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้หลักการกำจัดตัวแปรตัวใดตัวหนึ่ง ซึ่งมี 2 วิธี คือ วิธีที่ 1 การแทนค่า x หรือ y และวิธีที่ 2 กำจัดตัวแปร โดยวิธีที่จะศึกษา ร่วมกันในคาบนี้ คือวิธีที่ 1 การแทนค่า x หรือ y โดยมีขั้นตอน คือ

1. พยายามหาค่าของ y ในเทอมของ x (หรือหาค่าของ x ในเทอมของ y)
2. นำค่าที่ได้ไปแทน y (หรือ x) ในอีกสมการหนึ่ง
3. ตรวจสอบคำตอบ โดยการแทนค่าของตัวแปรทั้งสองในทุกสมการว่าเป็นจริงหรือไม่

- 7.2.2 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 4 ข้อย่อยที่ 1 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 6) แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบร่วมกัน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนดังนี้

- 1) นักเรียนคิดว่าวิธีการใดเหมาะสมในการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรใน ตัวอย่างที่ 4 ข้อย่อยที่ 1

[นักเรียนควรตอบว่า วิธีที่ 1 การแทนค่า x หรือ y]

- 2) ในขั้นตอนแรกของการหาคำตอบนักเรียนคิดว่าควรทำอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า แทนค่า $y = 2x + 4$ ในสมการ (1)]

- 3) ค่า x ที่ได้จากการแทนค่า $y = 2x + 4$ ในสมการ (1) เป็นเท่าใด

[นักเรียนควรตอบว่า $x = -1$]

- 4) เมื่อได้ค่า $x = -1$ ขั้นตอนต่อไปของการหาคำตอบนักเรียนคิดว่าควรทำอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า นำ $x = -1$ แทนในสมการใดสมการหนึ่ง เพื่อหาค่า y]

- 5) นักเรียนคิดว่า ควรแทนค่า $x = -1$ ในสมการใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

[นักเรียนควรตอบว่า นำ $x = -1$ แทนในสมการ (2)]

- 6) ค่า y ที่ได้จากการแทนค่า $x = -1$ ในสมการ (2) เป็นเท่าใด

[นักเรียนควรตอบว่า $y = 2$]

7) เมื่อได้ค่า x หรือ y แล้ว นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าค่า x และ y ที่ทำได้เป็นคำตอบที่ถูกต้องของระบบสมการ

[นักเรียนควรตอบว่า ตรวจสอบคำตอบ โดยการแทนค่า x และ y ในสมการตั้งต้น]

8) คำตอบของระบบสมการจะออกมาในรูปของอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า คำตอบของระบบสมการจะออกมาในรูปของคู่อันดับของ x และ y]

9) คำตอบของระบบสมการในตัวอย่างที่ 4 ซ้อย่อยที่ 1 คืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า คำตอบของระบบสมการ คือ $(-1, 2)$]

7.2.3 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 4 ซ้อย่อยที่ 2 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 6) แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบร่วมกัน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ซ้อย่อย 1 แต้ม)

1) นักเรียนคิดว่าวิธีการใดเหมาะสมในการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในตัวอย่างที่ 4 ซ้อย่อยที่ 2

[นักเรียนควรตอบว่า วิธีที่ 1 การแทนค่า x หรือ y]

2) ในขั้นตอนแรกของการหาคำตอบนักเรียนคิดว่าควรทำอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า แทนค่า $x = 5 + y$ ในสมการ (1)]

3) ค่า y ที่ได้จากการแทนค่า $x = 5 + y$ ในสมการ (1) เป็นเท่าใด

[นักเรียนควรตอบว่า $y = 5$]

4) เมื่อได้ค่า $y = 5$ ขั้นตอนต่อไปของการหาคำตอบนักเรียนคิดว่าควรทำอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า นำ $y = 5$ แทนในสมการใดสมการหนึ่ง เพื่อหาค่า x]

5) นักเรียนคิดว่า ควรแทนค่า $y = 5$ ในสมการใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

[นักเรียนควรตอบว่า นำ $y = 5$ แทนในสมการ (2)]

6) ค่า x ที่ได้จากการแทนค่า $y = 5$ ในสมการ (2) เป็นเท่าใด

[นักเรียนควรตอบว่า $x = 10$]

7) เมื่อได้ค่า x หรือ y แล้ว นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าค่า x และ y ที่ทำได้เป็นคำตอบที่ถูกต้องของระบบสมการ

[นักเรียนควรตอบว่า ตรวจสอบคำตอบ โดยการแทนค่า x และ y ในสมการตั้งต้น]

8) คำตอบของระบบสมการจะออกมาในรูปของอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า คำตอบของระบบสมการจะออกมาในรูปของคู่อันดับของ x และ y]

9) คำตอบของระบบสมการในตัวอย่างที่ 4 ข้อย่อยที่ 2 คืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า คำตอบของระบบสมการ คือ (10, 5)]

7.2.4 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 4 ข้อย่อยที่ 3 - 4 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 7) แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบ โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนในการทำงานเกี่ยวกับตัวอย่างที่ 4 ข้อย่อยที่ 2 (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

7.2.5 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 4 ข้อย่อยที่ 5 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 7) แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบร่วมกัน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

1) นักเรียนคิดว่าวิธีการใดเหมาะสมในการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในตัวอย่างที่ 4 ข้อย่อยที่ 5

[นักเรียนควรตอบว่า วิธีที่ 1 การแทนค่า x หรือ y]

2) ในขั้นตอนแรกของการหาคำตอบนักเรียนคิดว่าควรทำอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า แทนค่า $x = 4 - 2y$ ในสมการ (2)]

3) เมื่อนักเรียนแทนค่า $x = 4 - 2y$ ในสมการ (2) แล้วได้ผลลัพธ์อย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า ได้ผลลัพธ์เป็น $8 = 5$ ซึ่งได้ว่า สมการเป็นเท็จ]

4) นักเรียนคิดว่าคำตอบของระบบสมการนี้เป็นอย่างไร เมื่อสมการเป็นเท็จ

[นักเรียนควรตอบว่า ไม่มีคำตอบของระบบสมการ]

7.2.6 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 4 ข้อย่อยที่ 6 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 7) แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบร่วมกัน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

1) นักเรียนคิดว่าวิธีการใดเหมาะสมในการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในตัวอย่างที่ 4 ข้อย่อยที่ 6

[นักเรียนควรตอบว่า วิธีที่ 1 การแทนค่า x หรือ y]

2) ในขั้นตอนแรกของการหาคำตอบนักเรียนคิดว่าควรทำอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า แทนค่า $x = 7 - 3y$ ในสมการ (2)]

- 3) เมื่อนักเรียนแทนค่า $x = 7 - 3y$ ในสมการ (2) แล้วได้ผลลัพธ์อย่างไร
 [นักเรียนควรตอบว่า ได้ผลลัพธ์เป็น $14 = 14$ ซึ่งได้ว่า สมการเป็นจริง]
- 4) นักเรียนคิดว่าคำตอบของระบบสมการนี้เป็นอย่างไร เมื่อสมการเป็นจริง
 [นักเรียนควรตอบว่า ระบบสมการนี้มีหลายคำตอบ]
- 5) คำตอบของระบบสมการนี้คืออะไร
 [นักเรียนควรตอบว่า คำตอบของระบบสมการนี้ คือ $(7 - 3y, y)$]

7.3 ขั้นสรุป

ใช้เวลาประมาณ 8 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 7.3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้การถามตอบดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)
- 2) นักเรียนสามารถแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการใดได้บ้าง
 [นักเรียนควรตอบว่า
1. วิธีการวาดกราฟ
 2. วิธีการแทนค่าตัวแปร หรือ หาค่าของ y ในเทอมของ x (หรือหาค่าของ x ในเทอมของ y)]
- 3) วิธีการแทนค่าตัวแปร หรือ หาค่าของ y ในเทอมของ x (หรือหาค่าของ x ในเทอมของ y) ทำได้โดยวิธีการใด
 [นักเรียนควรตอบว่า ทำให้สมการใดสมการหนึ่งให้อยู่ในรูปของ $x = by + c$ หรือ $y = ax + c$ เมื่อ a b และ c เป็นค่าคงตัว แล้วนำค่าที่ได้ไปแทน y (หรือ x) ในอีกสมการหนึ่ง จากนั้นจึงแก้สมการได้ค่าของตัวแปรหนึ่ง แล้วนำค่าของตัวแปรที่ได้ไปแทนในสมการที่โจทย์กำหนดก็จะได้ค่าของอีกตัวแปรหนึ่ง]
- 7.3.2 ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น (Quiz 2) จำนวน 2 ข้อ เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับกราฟและคำตอบของระบบสมการเชิงเส้น (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 2 แต้ม)
- 7.3.3 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 2 ข้อย่อยที่ 1 - 4 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 11) เป็นการบ้าน เพื่อเป็นการทบทวนความรู้

8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในคาบนี้ มีดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
<p><u>ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ :</u></p> <p>1. แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้โดยใช้สมบัติการเท่ากัน</p>	<p><u>พิจารณาจาก :</u></p> <p>ความถูกต้องของการเขียนคำตอบของนักเรียนในแบบฝึกทักษะที่ 2 ข้อย่อยที่ 1- 4 การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งมี 4 ข้อ</p>	<p><u>พิจารณาจาก :</u></p> <p>แบบฝึกทักษะที่ 2 จากเอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นวิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 11</p>	<p><u>เกณฑ์การให้คะแนน :</u></p> <p>ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียนเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและคำตอบได้ถูกต้อง จะได้ คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้ถูกต้องแต่คำตอบไม่ถูกต้อง จะได้ คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและคำตอบไม่ถูกต้องหรือไม่เขียนคำตอบ จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p><u>เกณฑ์การประเมินผล :</u></p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนนมากกว่า 4 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>
<p>2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p>	<p><u>พิจารณาจาก :</u></p> <p>การเขียนคำตอบในกิจกรรมการเรียนรู้ ชั้นสอน ตัวอย่างที่ 4 ข้อย่อยที่ 3 - 4 การแก้</p>	<p><u>พิจารณาจาก :</u></p> <p>แบบฝึกทักษะที่ 2 จากเอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น</p>	<p><u>เกณฑ์การให้คะแนน :</u></p> <p>ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียนตรวจสอบคำตอบและสรุปคำตอบของ</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
	ระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปร ซึ่งมี 2 ข้อ	วิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 7	<p>ระบบสมการเชิงเส้นถูกต้อง จะได้ คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบถูกต้องแต่สรุปคำตอบ ไม่ถูกต้องหรือตรวจสอบ คำตอบถูกต้องแต่ไม่สรุป คำตอบของระบบสมการเชิง เส้นสองสองตัวแปร จะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบไม่ถูกต้องและสรุป คำตอบไม่ถูกต้องหรือ ตรวจสอบคำตอบไม่ถูกต้อง และไม่สรุปคำตอบของระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร จะได้ คะแนน 0.5 คะแนน ถ้านักเรียนไม่ตรวจสอบ คำตอบและไม่สรุปคำตอบ ของระบบสมการเชิงเส้นสอง ตัวแปร จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล : ถ้านักเรียนได้คะแนน มากกว่า 2 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
<p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>ทางคณิตศาสตร์ :</p> <p>ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และ การนำเสนอวิธีการแก้ระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้ อย่างถูกต้อง</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>การเขียนคำตอบใน กิจกรรมการเรียนรู้ ชั้น สอน ตัวอย่างที่ 4 ข้อ ย่อยที่ 3 - 4 การแก้ ระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปร ซึ่งมี 2 ข้อ</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>เอกสารประกอบ เรียนเรื่อง ระบบ สมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>	<p>เกณฑ์การให้คะแนน :</p> <p>ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียนเขียนขั้นตอน การหาคำตอบโดยสื่อสาร สื่อความหมายได้ถูกต้องและ ชัดเจน จะได้ คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนเขียนขั้นตอน การหาคำตอบโดยสื่อสาร สื่อความหมายได้ถูกต้องแต่ ไม่ชัดเจน จะได้ คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนไม่สามารถ สื่อสาร สื่อความหมายได้ จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล :</p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนน มากกว่า 2 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>
<p>ด้านคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ :</p> <p>1. มีส่วนร่วมในการตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็นใน ชั้นเรียน</p> <p>2. มีความรับผิดชอบในงาน ที่ได้รับมอบหมาย</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>พฤติกรรมหรือการ แสดงออกของนักเรียน ขณะทำงานที่ มอบหมาย โดยมีครู เป็นผู้สังเกตแล้วบันทึก ในแบบสังเกต</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>แบบสังเกต พฤติกรรมการทำงาน ของนักเรียน</p>	<p>เกณฑ์การให้คะแนน :</p> <p>ในแต่ละข้อของแบบสังเกต พฤติกรรม ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็น อย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
	พฤติกรรมการทำงาน ของนักเรียน		<p>ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็น เพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนไม่แสดงออกให้ เห็นเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล :</p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนน มากกว่าร้อยละ 70 ของ คะแนนเต็ม ถือว่าผ่าน</p>



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5 รหัสวิชา ค 23101

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561
 เรื่อง : การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 2 เวลา 1 คาบเรียน 50 นาที
 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 ผู้สอน นายสิทธิชัย สระตอมอุ้มหมัด

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. ตัวชี้วัด

ค 4.2 ม.3/5 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ค 6.1 ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน

3. สาระสำคัญ

กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสองสมการบนแกนคู่เดียวกัน สามารถหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรนี้ได้จากคู่อันดับของจุดตัด (Common Point) ของเส้นตรงสองเส้น ซึ่งคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรอาจ มีคำตอบเดียว มีหลายคำตอบ หรือ ไม่มีคำตอบก็ได้

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร นอกจากใช้วิธีเขียนกราฟแล้วยังสามารถทำได้โดยใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณและการบวก

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร วิธีที่ 2 กำจัดตัวแปร

1. ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ต้องการกำจัดมีค่าเท่ากัน
2. นำสมการทั้งสองมาบวกหรือลบกัน เพื่อให้ตัวแปรที่ต้องการกำจัดนั้นหมดไป จะได้สมการใหม่ที่เหลือตัวแปรเดียว แล้วแก้สมการนั้น
3. ตรวจสอบคำตอบ โดยการแทนค่าของตัวแปรทั้งสองในทุกสมการว่าเป็นจริงหรือไม่

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียน

4.1.1 แก่ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้โดยใช้สมบัติการเท่ากัน

4.1.2 ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

4.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียน

ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : เพื่อให้นักเรียน

4.3.1 มีส่วนร่วมในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน

4.3.2 มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

5. สารการเรียนรู้

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร นอกจากวิธีใช้กราฟแล้ว เราอาจหาคำตอบของระบบสมการได้โดยใช้วิธีการกำจัดตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งให้หมดไป ซึ่งเมื่อกำจัดตัวแปรหนึ่งออกแล้วสมการที่ได้เป็นสมการเชิงเส้นที่มีตัวแปรเดียว จากนั้นจึงแก้สมการก็จะได้ค่าของตัวแปรหนึ่ง เมื่อนำค่าของตัวแปรที่หาได้ไปแทนในสมการที่โจทย์กำหนดก็จะได้ค่าของอีกตัวแปรหนึ่ง ค่าของตัวแปรทั้งสองคือคำตอบของระบบสมการ

นักเรียนเคยเรียนมาแล้วว่า การแก้สมการเป็นการหาคำตอบของสมการ ในทำนองเดียวกัน การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ก็คือการหาคำตอบของระบบสมการนั่นเอง ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่มีคำตอบเพียงคำตอบเดียวนั้น นอกจากจะหาคำตอบจากกราฟแล้ว อาจใช้วิธีอื่นหาได้ โดยใช้หลักการกำจัดตัวแปรใดตัวหนึ่งตามวิธีการต่อไปนี้

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร วิธีที่ 1 การแทนค่า x หรือ y

วิธีที่ 1 การแทนค่า x หรือ y

4. พยายามหาค่าของ y ในเทอมของ x (หรือหาค่าของ x ในเทอมของ y)
5. นำค่าที่ได้ไปแทน y (หรือ x) ในอีกสมการหนึ่ง
6. ตรวจสอบคำตอบ โดยการแทนค่าของตัวแปรทั้งสองในทุกสมการว่าเป็นจริงหรือไม่

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร วิธีที่ 2 กำจัดตัวแปร

วิธีที่ 2 กำจัดตัวแปร

1. ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ต้องการกำจัดมีค่าเท่ากัน
2. นำสมการทั้งสองมาบวกหรือลบกัน เพื่อให้ตัวแปรที่ต้องการกำจัดนั้นหมดไป จะได้สมการใหม่ที่เหลือตัวแปรเดียว แล้วแก้สมการนั้น
3. ตรวจสอบคำตอบ โดยการแทนค่าของตัวแปรทั้งสองในทุกสมการว่าเป็นจริงหรือไม่

ตัวอย่างที่ 5 จงหาคำตอบของระบบสมการต่อไปนี้

$$3x - 2y = 6$$

$$5x - 6y = -30$$

วิธีทำ จาก

$$3x - 2y = 6 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$5x - 6y = -30 \quad \dots\dots\dots (2)$$

เลือกกำจัดตัวแปร y โดยทำให้สัมประสิทธิ์ของ y เท่ากัน จะได้ว่า

$$(1) \times 3 ; \quad 9x - 6y = 18 \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$(3) - (2) ; \quad (9x - 6y) - (5x - 6y) = 18 - (-30)$$

$$9x - 6y - 5x + 6y = 18 + 30$$

$$4x = 48$$

$$x = 12$$

แทนค่า $x = 12$ ในสมการที่ (1)

$$\text{จะได้} \quad 3(12) - 2y = 6$$

$$36 - 2y = 6$$

$$36 - 6 = 2y$$

$$30 = 2y$$

$$15 = y$$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการนี้คือ $(12, 15)$

ตรวจสอบคำตอบ

นำ (12, 15) ไปแทนใน (1)

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad & 3(12) - 2(15) = 6 \\ & 36 - 30 = 6 \\ & 6 = 6 \quad \dots\dots\dots(\text{จริง}) \end{aligned}$$

นำ (12, 15) ไปแทนใน (2)

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad & 5(12) - 6(15) = -30 \\ & 60 - 90 = -30 \\ & -30 = -30 \quad \dots\dots\dots(\text{จริง}) \end{aligned}$$

แสดงว่า (12, 15) เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

ตัวอย่างที่ 6 จงหาคำตอบของระบบสมการต่อไปนี้

$$25x - 10y = 150$$

$$10x + 3y = 25$$

วิธีทำ จาก $25x - 10y = 150$ (1)

$10x + 3y = 25$ (2)

เลือกกำจัดตัวแปร x โดยทำให้สัมประสิทธิ์ของ x เท่ากัน จะได้ว่า

(1) $\times 2$; $50x - 20y = 300$ (3)

(2) $\times 5$; $50x + 15y = 125$ (4)

(3) $-$ (4) ; $(50x - 20y) - (50x + 15y) = 300 - 125$

$$50x - 20y - 50x - 15y = 175$$

$$-35y = 175$$

$$y = -5$$

แทนค่า $y = -5$ ในสมการที่ (2)

จะได้ $10x + 3(-5) = 25$

$$10x - 15 = 25$$

$$10x = 40$$

$$x = 4$$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการนี้คือ (4, -5)

ตรวจสอบคำตอบ

นำ (4, -5) ไปแทนใน (1)

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad & 25(4) - 10(-5) = 150 \\ & 100 + 50 = 150 \\ & 150 = 150 \quad \text{.....(จริง)} \end{aligned}$$

นำ (4, -5) ไปแทนใน (2)

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad & 10(4) + 3(-5) = 25 \\ & 40 - 15 = 25 \\ & 25 = 25 \quad \text{.....(จริง)} \end{aligned}$$

แสดงว่า (4, -5) เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

ตัวอย่างที่ 7 จงหาคำตอบของระบบสมการต่อไปนี้

$$3x - y = 7$$

$$2y = 6x + 10$$

$$\text{วิธีทำ} \quad \text{จาก} \quad 3x - y = 7 \quad \text{..... (1)}$$

$$2y = 6x + 10 \quad \text{..... (2)}$$

เลือกกำจัดตัวแปร y โดยทำให้สัมประสิทธิ์ของ y เท่ากัน จะได้ว่า

$$(1) \times 2 ; \quad 6x - 2y = 14 \quad \text{..... (3)}$$

$$(2) + (3) ; \quad 2y + (6x - 2y) = 6x + 10 + 14$$

$$6x = 6x + 24$$

$$0 = 24$$

จะได้ว่า สมการเป็นเท็จ

ดังนั้น ระบบสมการนี้ไม่มีคำตอบของระบบสมการ

6. สื่อการเรียนรู้

เอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น รายวิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

7. กิจกรรมการเรียนรู้

7.1 ขั้นนำ

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

7.1.1 ครูประกาศเลขที่ของนักเรียนที่ได้คะแนนเต็มจากทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น (Quiz 2) จำนวน 1 ข้อ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบและอธิบายขั้นตอนวิธีการหาคำตอบแบบทดสอบย่อยจากคาบเรียนที่แล้ว

7.1.2 ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับลักษณะคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยตั้งคำถามกระตุ้นนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

1) นักเรียนสามารถแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการใดได้บ้าง

[นักเรียนควรตอบว่า

1. วิธีการวาดกราฟ

2. วิธีการแทนค่าตัวแปร หรือ หาค่าของ y ในเทอมของ x

(หรือหาค่าของ x ในเทอมของ y)]

2) วิธีการแทนค่าตัวแปร หรือ หาค่าของ y ในเทอมของ x (หรือหาค่าของ x ในเทอมของ y) ทำได้โดยวิธีการใด

[นักเรียนควรตอบว่า ทำให้สมการใดสมการหนึ่งให้อยู่ในรูปของ $x = by + c$ หรือ

$y = ax + c$ เมื่อ a b และ c เป็นค่าคงตัว แล้วนำค่าที่ได้ไปแทน y (หรือ x) ในอีกสมการ

หนึ่ง จากนั้นจึงแก้สมการได้ค่าของตัวแปรหนึ่ง แล้วนำค่าของตัวแปรที่ได้ไปแทนในสมการที่โจทย์กำหนดก็จะได้ค่าของอีกตัวแปรหนึ่ง]

7.2 ขั้นสอน

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 40 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

7.2.1 ครูยกตัวอย่างที่ 5 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 8) บนกระดานซึ่งเป็นการแก้ระบบสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

7.2.2 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 5 แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบ แล้วเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบของตัวอย่างที่ 5 โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนดังนี้

- 1) นักเรียนคิดว่าวิธีการใดเหมาะสมในการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในตัวอย่างที่ 5
 [นักเรียนควรตอบว่า วิธีการกำจัดตัวแปร เนื่องจากตัวอย่างที่ 5 หากใช้วิธีการแทนค่า x หรือ y จะทำได้ยากและมีโอกาสในการคำนวณผิดพลาดมากกว่าวิธีการกำจัดตัวแปร]
- 2) ถ้านักเรียนเลือกใช้วิธีที่ 2 การกำจัดตัวแปรในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร นักเรียนควรทำอย่างไรเป็นขั้นตอนแรก
 [นักเรียนควรตอบว่า เลือกที่จะกำจัดตัวแปรใด จากนั้นทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวที่ต้องการกำจัดเท่ากัน]
- 3) จากตัวอย่างที่ 5 นักเรียนควรเลือกกำจัดตัวแปรใดจึงจะเหมาะสมที่สุด
 [นักเรียนควรตอบว่า เลือกกำจัดตัวแปร y]
- 4) ถ้าให้ $3x - 2y = 6$ (1)
 $5x - 6y = -30$ (2)
 นักเรียนควรทำอย่างไรเพื่อให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร y มีค่าเท่ากัน
 [นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (1) คูณด้วย 3 ทั้งสมการ เพื่อให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร y มีค่าเท่ากัน คือ 6]
- 5) ถ้าให้ $9x - 6y = 18$ (3)
 $5x - 6y = -30$ (2)
 นักเรียนควรทำอย่างไร เพื่อกำจัดตัวแปร y และเพราะอะไร
 [นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (3) - (2) เพราะสัมประสิทธิ์ของตัวแปร y ของทั้งสองสมการเป็นจำนวนเดียวกัน]
- 6) เมื่อ นำสมการที่ (3) - (2) แล้ว จะได้ค่า x เป็นเท่าใด
 [นักเรียนควรตอบว่า $x = 12$]
- 7) เมื่อได้ค่า $x = 12$ ขั้นตอนต่อไปของการหาคำตอบนักเรียนคิดว่าควรทำอย่างไร
 [นักเรียนควรตอบว่า นำ $x = 12$ แทนในสมการใดสมการหนึ่ง เพื่อหาค่า y]
- 8) ค่า y ที่ได้จากการแทนค่า $x = 12$ ในสมการตั้งต้นเป็นเท่าใด
 [นักเรียนควรตอบว่า $y = 15$]
- 9) เมื่อได้ค่า x หรือ y แล้ว นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าค่า x และ y ที่ทำได้เป็นคำตอบที่ถูกต้องของระบบสมการ
 [นักเรียนควรตอบว่า ตรวจสอบคำตอบ โดยการแทนค่า x และ y ในสมการตั้งต้น]

10) คำตอบของระบบสมการจะออกมาในรูปของอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า คำตอบของระบบสมการจะออกมาในรูปของคู่อันดับของ x และ y]

11) คำตอบของระบบสมการในตัวอย่างที 5 คืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า คำตอบของระบบสมการ คือ $(12, 15)$]

7.2.3 ครูอธิบายวิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้หลักการกำจัดตัวแปรตัวใดตัวหนึ่ง ซึ่งมี 2 วิธี คือ วิธีที่ 1 การแทนค่า x หรือ y และวิธีที่ 2 กำจัดตัวแปร โดยวิธีที่จะศึกษาร่วมกันในคาบนี้ คือวิธีที่ 2 การกำจัดตัวแปร โดยมีขั้นตอน คือ

1. ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ต้องการกำจัดมีค่าเท่ากัน
2. นำสมการทั้งสองมาบวกหรือลบกัน เพื่อให้ตัวแปรที่ต้องการกำจัดนั้นหมดไป จะได้สมการใหม่ที่เหลือตัวแปรเดียว แล้วแก้สมการนั้น
3. ตรวจสอบคำตอบ โดยการแทนค่าของตัวแปรทั้งสองในทุกสมการว่าเป็นจริงหรือไม่

7.2.4 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 6 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 8) แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบร่วมกัน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ช้อละ 1 แต้ม)

1) นักเรียนคิดว่าวิธีการใดเหมาะสมในการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในตัวอย่างที่ 6

[นักเรียนควรตอบว่า วิธีการกำจัดตัวแปร เนื่องจากตัวอย่างที่ 6 หากใช้วิธีการแทนค่า x หรือ y จะทำได้ยากและมีโอกาสในการคำนวณผิดพลาดมากกว่าวิธีการกำจัดตัวแปร]

2) ถ้านักเรียนเลือกใช่วิธีที่ 2 การกำจัดตัวแปรในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร นักเรียนควรทำอย่างไรเป็นขั้นตอนแรก

[นักเรียนควรตอบว่า เลือกที่จะกำจัดตัวแปรใด จากนั้นทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวที่ต้องการกำจัดเท่ากัน]

3) จากตัวอย่างที่ 6 นักเรียนควรเลือกกำจัดตัวแปรใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

[นักเรียนควรตอบว่า เลือกกำจัดตัวแปร x]

4) ถ้าให้ $25x - 10y = 150$ (1)

$10x + 3y = 25$ (2)

นักเรียนควรทำอย่างไรเพื่อให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x มีค่าเท่ากัน

[นักเรียนควรตอบว่า หาค.ร.น.ของค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x โดยจากตัวอย่างที่ 6 ค.ร.น. ของ 25 กับ 10 คือ 50]

5) จากตัวอย่างที่ 6 นักเรียนควรทำอย่างไรเป็นขั้นตอนถัดไป เพื่อให้สมการ (1) มีค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x เป็น 50

[นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (1) คูณด้วย 2 ทั้งสมการ เพื่อให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x มีค่าเป็น 50]

6) นักเรียนควรทำอย่างไรเป็นขั้นตอนถัดไป เพื่อให้สมการ (2) มีค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x เป็น 50

[นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (2) คูณด้วย 5 ทั้งสมการ เพื่อให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x มีค่าเป็น 50]

7) ถ้าให้ $50x - 20y = 300$ (3)

$50x + 15y = 125$ (4)

นักเรียนควรทำอย่างไร เพื่อกำจัดตัวแปร x และเพราะอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (3) - (4) เพราะสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x ของทั้งสองสมการเป็นจำนวนเดียวกัน]

8) เมื่อ นำสมการที่ (3) - (4) แล้ว จะได้ค่า y เป็นเท่าใด

[นักเรียนควรตอบว่า $y = -5$]

9) เมื่อได้ค่า $y = -5$ ขั้นตอนต่อไปของการหาคำตอบนักเรียนคิดว่าควรทำอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า $y = -5$ แทนในสมการใดสมการหนึ่ง เพื่อหาค่า x]

10) ค่า x ที่ได้จากการแทนค่า $y = -5$ ในสมการตั้งต้นเป็นเท่าใด

[นักเรียนควรตอบว่า $x = 4$]

11) เมื่อได้ค่า x หรือ y แล้ว นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าค่า x และ y ที่หาได้เป็นคำตอบที่ถูกต้องของระบบสมการ

[นักเรียนควรตอบว่า ตรวจสอบคำตอบ โดยการแทนค่า x และ y ในสมการตั้งต้น]

12) คำตอบของระบบสมการจะออกมาในรูปของอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า คำตอบของระบบสมการจะออกมาในรูปของคู่อันดับของ x และ y]

13) คำตอบของระบบสมการในตัวอย่างที่ 6 คืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า คำตอบของระบบสมการ คือ $(4, -5)$]

7.2.5 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 7 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 9) แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบร่วมกัน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

1) นักเรียนคิดว่าวิธีการใดเหมาะสมในการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในตัวอย่างที่ 7

[นักเรียนควรตอบว่า วิธีการกำจัดตัวแปร เนื่องจากตัวอย่างที่ 7 หากใช้วิธีการแทนค่า x หรือ y จะทำได้ยากและมีโอกาสในการคำนวณผิดพลาดมากกว่าวิธีการกำจัดตัวแปร]

2) ถ้านักเรียนเลือกใช้วิธีที่ 2 การกำจัดตัวแปรในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร นักเรียนควรทำอย่างไรเป็นขั้นตอนแรก

[นักเรียนควรตอบว่า เลือกที่จะกำจัดตัวแปรใด จากนั้นทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวที่ต้องการกำจัดเท่ากัน]

3) จากตัวอย่างที่ 7 นักเรียนควรเลือกกำจัดตัวแปรใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

[นักเรียนควรตอบว่า เลือกกำจัดตัวแปร y]

4) ถ้าให้ $3x - y = 7$ (1)

$$2y = 6x + 10$$
(2)

นักเรียนควรทำอย่างไรเพื่อให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร y มีค่าเท่ากัน

[นักเรียนควรตอบว่า หาค.ร.น.ของค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x โดยจากตัวอย่างที่ 7 ค.ร.น. ของ 1 กับ 2 คือ 2]

5) จากตัวอย่างที่ 7 นักเรียนควรทำอย่างไรเป็นขั้นตอนถัดไป เพื่อให้สมการ (1) มีค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร y เป็น 2

[นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (1) คูณด้วย 2 ทั้งสมการ เพื่อให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร y มีค่าเป็น 2]

6) ถ้าให้ $2y = 6x + 10$ (2)

$$6x - 2y = 14$$
(3)

นักเรียนควรทำอย่างไร เพื่อกำจัดตัวแปร y และเพราะอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (2) + (3) เพราะสัมประสิทธิ์ของตัวแปร y ของทั้งสองสมการเป็นจำนวนตรงข้ามกัน]

7) เมื่อ นำสมการที่ (2) + (3) แล้วได้ผลลัพธ์เป็นอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า ได้ผลลัพธ์เป็น $0 = 24$ ซึ่งได้ว่า สมการเป็นเท็จ]

8) นักเรียนคิดว่าคำตอบของระบบสมการนี้เป็นอย่างไร เมื่อสมการเป็นเท็จ

[นักเรียนควรตอบว่า ไม่มีคำตอบของระบบสมการ]

7.2.5 ครูให้นักเรียนพิจารณาแบบฝึกทักษะที่ 2 ข้อย่อยที่ 1 – 4 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 11) โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

1) คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นจากแบบฝึกทักษะที่ 2 ข้อย่อยที่ 1 คืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า คำตอบของระบบสมการ คือ (2, 1)]

2) คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นจากแบบฝึกทักษะที่ 2 ข้อย่อยที่ 2 คืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า คำตอบของระบบสมการ คือ (6, 6)]

3) คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นจากแบบฝึกทักษะที่ 2 ข้อย่อยที่ 3 คืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า คำตอบของระบบสมการ คือ (3, -4)]

4) คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นจากแบบฝึกทักษะที่ 2 ข้อย่อยที่ 4 คืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า คำตอบของระบบสมการ คือ (7, 3)]

5) จากที่นักเรียนแบบฝึกทักษะที่ 2 ข้อย่อยที่ 1 – 4 เป็นการบ้านโดยใช้วิธีที่ 1 การแทนค่าตัวแปร x หรือ y นักเรียนคิดว่าสามารถใช้วิธีการอื่นในการหาคำตอบได้หรือไม่ ถ้าได้ควรใช้วิธีใด

[นักเรียนควรตอบว่า ใช้วิธีอื่นได้ โดยใช้วิธีที่ 2 การกำจัดตัวแปร]

6) นักเรียนคิดว่าคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่ได้จากการเลือกใช้วิธีที่ 2 การกำจัดตัวแปรจะเหมือนหรือแตกต่างกับวิธีที่ 1 การแทนค่าตัวแปรหรือไม่ อย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า คำตอบของระบบสมการเหมือนกัน ต่างกันเพียงขั้นตอนและลำดับที่ใช้ในการหาคำตอบเท่านั้น]

7.2.6 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 2 ข้อย่อยที่ 5 – 6 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 12) เป็นการบ้าน เพื่อเป็นการทบทวนความรู้

7.3 ชั้นสรุป

ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

7.3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้การถามตอบดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

1) นักเรียนสามารถแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการใดได้บ้าง

[นักเรียนควรตอบว่า

1. วิธีการวาดกราฟ

2. วิธีการแทนค่าตัวแปร หรือ หาค่าของ y ในเทอมของ x

(หรือหาค่าของ x ในเทอมของ y)

3. การกำจัดตัวแปร หรือ ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่ง

เท่ากัน แล้วนำสมการเชิงเส้นสองตัวแปรทั้งสองมาบวกหรือลบกัน]

2) วิธีการแทนค่าตัวแปร หรือ หาค่าของ y ในเทอมของ x (หรือหาค่าของ x ในเทอมของ y)

ทำได้โดยวิธีการใด

[นักเรียนควรตอบว่า ทำให้สมการใดสมการหนึ่งให้อยู่ในรูปของ $x = by + c$ หรือ

$y = ax + c$ เมื่อ a b และ c เป็นค่าคงตัว แล้วนำค่าที่ได้ไปแทน y (หรือ x) ในอีกสมการ

หนึ่ง จากนั้นจึงแก้สมการได้ค่าของตัวแปรหนึ่ง แล้วนำค่าของตัวแปรที่ได้ไปแทนในสมการ

ที่โจทย์กำหนดก็จะได้ค่าของอีกตัวแปรหนึ่ง]

3) วิธีการกำจัดตัวแปร หรือ ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งเท่ากัน

แล้วนำสมการเชิงเส้นสองตัวแปรทั้งสองมาบวกหรือลบกัน ทำได้โดยวิธีการใด

[นักเรียนควรตอบว่า ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งเท่ากัน

แล้วนำสมการทั้งสองมาบวกหรือลบกัน แล้วจะได้สมการเชิงเส้นที่มีตัวแปรเดียว จากนั้น

จึงแก้สมการก็จะได้ค่าของตัวแปรหนึ่ง แล้วนำค่าของตัวแปรที่ได้ไปแทนในสมการที่โจทย์

กำหนดก็จะได้ค่าของอีกตัวแปรหนึ่ง]

8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในคาบนี้ มีดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
<p><u>ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์</u></p> <p>1. แก่ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้โดยใช้สมบัติการเท่ากัน</p>	<p><u>พิจารณาจาก :</u></p> <p>ความถูกต้องของการเขียนคำตอบของนักเรียนในแบบฝึกทักษะที่ 2 ซ้อย่อยที่ 5 - 6 การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งมี 2 ข้อ</p>	<p><u>พิจารณาจาก :</u></p> <p>แบบฝึกทักษะที่ 2 จากเอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นวิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 12</p>	<p><u>เกณฑ์การให้คะแนน :</u></p> <p>ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียนเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและคำตอบ<u>ได้ถูกต้อง</u> จะได้ คะแนน 2 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้<u>ถูกต้องแต่คำตอบไม่ถูกต้อง</u> จะได้ คะแนน 1 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและคำตอบ<u>ไม่ถูกต้องหรือไม่เขียนคำตอบ</u> จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p><u>เกณฑ์การประเมินผล :</u></p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนนมากกว่า 2 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>
<p>2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p>	<p><u>พิจารณาจาก :</u></p> <p>การเขียนคำตอบในกิจกรรมการเรียนรู้ ชั้นสอน ตัวอย่างที่ 5 - 6</p>	<p><u>พิจารณาจาก :</u></p> <p>เอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น</p>	<p><u>เกณฑ์การให้คะแนน :</u></p> <p>ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียนตรวจสอบคำตอบและสรุปคำตอบของ</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
	การแก้ระบบสมการ เชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่ง มี 3 ข้อ	วิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 8 - 9	<p>ระบบสมการเชิงเส้นถูกต้อง จะได้ คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบถูกต้องแต่สรุปคำตอบ ไม่ถูกต้องหรือตรวจสอบ คำตอบถูกต้องแต่ไม่สรุป คำตอบของระบบสมการเชิง เส้นสองตัวแปร จะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบไม่ถูกต้องและสรุป คำตอบไม่ถูกต้องหรือ ตรวจสอบคำตอบไม่ถูกต้อง และไม่สรุปคำตอบของระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร จะได้ คะแนน 0.5 คะแนน ถ้านักเรียนไม่ตรวจสอบ คำตอบและไม่สรุปคำตอบ ของระบบสมการเชิงเส้นสอง ตัวแปร จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล : ถ้านักเรียนได้คะแนน มากกว่า 3 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
<p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>ทางคณิตศาสตร์ :</p> <p>ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และ การนำเสนอวิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างถูกต้อง</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>การเขียนคำตอบของนักเรียนในแบบฝึกทักษะที่ 2 ซ้อย่อยที่ 5 - 6 การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งมี 2 ข้อ</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>แบบฝึกทักษะที่ 2 จากเอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 12</p>	<p>เกณฑ์การให้คะแนน :</p> <p>ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียนเขียนขั้นตอนการหาคำตอบโดยสื่อสารสื่อความหมายได้ถูกต้องและชัดเจน จะได้ คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนเขียนขั้นตอนการหาคำตอบโดยสื่อสารสื่อความหมายได้ถูกต้องแต่ไม่ชัดเจน จะได้ คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนไม่สามารถสื่อสาร สื่อความหมายได้ จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล :</p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนนมากกว่า 2 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>
<p>ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ :</p> <p>1. มีส่วนร่วมในการตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน</p> <p>2. มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>พฤติกรรมหรือการ แสดงออกของนักเรียน ขณะทำงานที่มอบหมาย โดยมีครู เป็นผู้สังเกตแล้วบันทึก ในแบบสังเกต</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานของนักเรียน</p>	<p>เกณฑ์การให้คะแนน :</p> <p>ในแต่ละข้อของแบบสังเกตพฤติกรรม ถ้า นักเรียน แสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
	พฤติกรรมการทำงาน ของนักเรียน		ถ้า นักเรียน แสดงออกให้ เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้า นักเรียน ไม่แสดงออกให้ เห็นเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน <u>เกณฑ์การประเมินผล :</u> ถ้า นักเรียน ได้คะแนน มากกว่าร้อยละ 70 ของ คะแนนเต็ม ถือว่าผ่าน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5 รหัสวิชา ค 23101

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

เรื่อง : การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 3

เวลา 1 คาบเรียน 50 นาที

โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้สอน นายสิทธิชัย สระตอมอุ้มหมัด

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. ตัวชี้วัด

ค 4.2 ม.3/5 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ค 6.1 ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน

3. สาระสำคัญ

กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสองสมการบนแกนคู่เดียวกัน สามารถหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรนี้ได้จากคู่อันดับของจุดตัด (Common Point) ของเส้นตรงสองเส้น ซึ่งคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรอาจ มีคำตอบเดียว มีหลายคำตอบ หรือ ไม่มีคำตอบก็ได้

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร นอกจากใช้วิธีเขียนกราฟแล้วยังสามารถทำได้โดยใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณและการบวก

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร วิธีที่ 2 กำจัดตัวแปร

1. ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ต้องการกำจัดมีค่าเท่ากัน
2. นำสมการทั้งสองมาบวกหรือลบกัน เพื่อให้ตัวแปรที่ต้องการกำจัดนั้นหมดไป จะได้สมการใหม่ที่เหลือตัวแปรเดียว แล้วแก้สมการนั้น
3. ตรวจสอบคำตอบ โดยการแทนค่าของตัวแปรทั้งสองในทุกสมการว่าเป็นจริงหรือไม่

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียน

4.1.1 แก่ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้โดยใช้สมบัติการเท่ากัน

4.1.2 ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

4.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียน

ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : เพื่อให้นักเรียน

4.3.1 มีส่วนร่วมในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน

4.3.2 มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

5. สารการเรียนรู้

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร นอกจากวิธีใช้กราฟแล้ว เราอาจหาคำตอบของระบบสมการได้โดยใช้วิธีการกำจัดตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งให้หมดไป ซึ่งเมื่อกำจัดตัวแปรหนึ่งออกแล้วสมการที่ได้เป็นสมการเชิงเส้นที่มีตัวแปรเดียว จากนั้นจึงแก้สมการก็จะได้ค่าของตัวแปรหนึ่ง เมื่อนำค่าของตัวแปรที่หาได้ไปแทนในสมการที่โจทย์กำหนดก็จะได้ค่าของอีกตัวแปรหนึ่ง ค่าของตัวแปรทั้งสองคือคำตอบของระบบสมการ

นักเรียนเคยเรียนมาแล้วว่า การแก้สมการเป็นการหาคำตอบของสมการ ในทำนองเดียวกัน การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ก็คือการหาคำตอบของระบบสมการนั่นเอง ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่มีคำตอบเพียงคำตอบเดียวนั้น นอกจากจะหาคำตอบจากกราฟแล้ว อาจใช้วิธีอื่นหาได้ โดยใช้หลักการกำจัดตัวแปรใดตัวหนึ่งตามวิธีการต่อไปนี้

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร วิธีที่ 1 การแทนค่า x หรือ y

วิธีที่ 1 การแทนค่า x หรือ y

7. พยายามหาค่าของ y ในเทอมของ x (หรือหาค่าของ x ในเทอมของ y)
8. นำค่าที่ได้ไปแทน y (หรือ x) ในอีกสมการหนึ่ง
9. ตรวจสอบคำตอบ โดยการแทนค่าของตัวแปรทั้งสองในทุกสมการว่าเป็นจริงหรือไม่

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร วิธีที่ 2 กำจัดตัวแปร

วิธีที่ 2 กำจัดตัวแปร

3. ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ต้องการกำจัดมีค่าเท่ากัน
4. นำสมการทั้งสองมาบวกหรือลบกัน เพื่อให้ตัวแปรที่ต้องการกำจัดนั้นหมดไป จะได้สมการใหม่ที่เหลือตัวแปรเดียว แล้วแก้สมการนั้น
4. ตรวจสอบคำตอบ โดยการแทนค่าของตัวแปรทั้งสองในทุกสมการว่าเป็นจริงหรือไม่

ตัวอย่างที่ 8 จงหาคำตอบของระบบสมการต่อไปนี้

$$0.4x - 0.5y = 3.3$$

$$0.3x - 0.2y = 1.6$$

วิธีทำ จาก $0.4x - 0.5y = 3.3$ (1)

$$0.3x - 0.2y = 1.6$$
 (2)

(1) $\times 10$; $4x - 5y = 33$ (3)

(2) $\times 10$; $3x - 2y = 16$ (4)

เลือกกำจัดตัวแปร x โดยทำให้สัมประสิทธิ์ของ x เท่ากัน จะได้ว่า

(3) $\times 3$; $12x - 15y = 99$ (5)

(4) $\times 4$; $12x - 8y = 64$ (6)

(5) $-$ (6) ; $(12x - 15y) - (12x - 8y) = 99 - 64$

$$-7y = 35$$

$$y = -5$$

แทนค่า $y = -5$ ในสมการที่ (4)

จะได้ $3x - 2(-5) = 16$

$$3x + 10 = 16$$

$$3x = 6$$

$$x = 2$$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการนี้คือ (2, -5)

ตรวจสอบคำตอบ

นำ (2, -5) ไปแทนใน (1)

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad & 0.4(2) - 0.5(-5) = 3.3 \\ & 0.8 + 2.5 = 3.3 \\ & 3.3 = 3.3 \quad \text{.....(จริง)} \end{aligned}$$

นำ (2, -5) ไปแทนใน (2)

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad & 0.3(2) - 0.2(-5) = 1.6 \\ & 0.6 + 1.0 = 1.6 \\ & 1.6 = 1.6 \quad \text{.....(จริง)} \end{aligned}$$

แสดงว่า (2, -5) เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

ตัวอย่างที่ 9 จงหาคำตอบของระบบสมการต่อไปนี้

$$\frac{x}{5} - \frac{y}{3} = 0$$

$$\frac{x}{4} - \frac{y}{2} = -1$$

$$\text{วิธีทำ} \quad \text{จาก} \quad \frac{x}{5} - \frac{y}{3} = 0 \quad \text{..... (1)}$$

$$\frac{x}{4} - \frac{y}{2} = -1 \quad \text{..... (2)}$$

เนื่องจาก ค.ร.น. ของ 5 กับ 3 คือ 15

$$(1) \times 15 ; \quad 3x - 5y = 0 \quad \text{..... (3)}$$

เนื่องจาก ค.ร.น. ของ 4 กับ 2 คือ 4

$$(2) \times 4 ; \quad x - 2y = -4 \quad \text{..... (4)}$$

เลือกกำจัดตัวแปร x โดยทำให้สัมประสิทธิ์ของ x เท่ากัน จะได้ว่า

$$(4) \times 3 ; \quad 3x - 6y = -12 \quad \text{..... (5)}$$

$$(3) - (5) ; \quad (3x - 5y) - (3x - 6y) = 0 - (-12)$$

$$-5y + 6y = 0 + 12$$

$$y = 12$$

แทนค่า $y = 12$ ในสมการที่ (4)

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad x - 2(12) &= -4 \\ x - 24 &= -4 \\ x &= 20 \end{aligned}$$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการนี้คือ (20, 12)

ตรวจสอบคำตอบ

นำ (20, 12) ไปแทนใน (1)

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad \frac{20}{5} - \frac{12}{3} &= 0 \\ 4 - 4 &= 0 \\ 0 &= 0 \quad \dots\dots\dots(\text{จริง}) \end{aligned}$$

นำ (20, 12) ไปแทนใน (2)

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad \frac{20}{4} - \frac{12}{2} &= -1 \\ 5 - 6 &= -1 \\ -1 &= -1 \quad \dots\dots\dots(\text{จริง}) \end{aligned}$$

แสดงว่า (20, 12) เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

ตัวอย่างที่ 10 จงหาคำตอบของระบบสมการต่อไปนี้

$$5(x + 2y) - (x + 11y) = 7$$

$$4x + 3y = 38$$

วิธีทำ จาก $5(x + 2y) - (x + 11y) = 7$ (1)

$$4x + 3y = 38 \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad 5x + 10y - x - 11y &= 7 \\ 4x - y &= 7 \quad \dots\dots\dots (3) \end{aligned}$$

เลือกกำจัดตัวแปร x โดยทำให้สัมประสิทธิ์ของ x เท่ากัน จะได้ว่า

$$(2) - (3); \quad (4x + 3y) - (4x - y) = 38 - 7$$

$$4y = 31$$

$$y = \frac{31}{4}$$

แทนค่า $y = \frac{31}{4}$ ในสมการที่ (3)

จะได้ $4x + 3\left(\frac{31}{4}\right) = 38$

$$4x + \frac{93}{4} = 38$$

$$4x = 38 - \frac{93}{4}$$

$$4x = \frac{152 - 93}{4}$$

$$4x = \frac{59}{4}$$

$$x = \frac{59}{16}$$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการนี้คือ $\left(\frac{59}{16}, \frac{31}{4}\right)$

ตรวจสอบคำตอบ

นำ $\left(\frac{59}{16}, \frac{31}{4}\right)$ ไปแทนใน (1)

$$5\left(\frac{59}{16} + 2\left(\frac{31}{4}\right)\right) - \left(\frac{59}{16} + 11\left(\frac{31}{4}\right)\right) = 7$$

$$5\left(\frac{59}{16} + \frac{62}{4}\right) - \left(\frac{59}{16} + \frac{341}{4}\right) = 7$$

$$5\left(\frac{59 + 248}{16}\right) - \left(\frac{59 + 1,364}{16}\right) = 7$$

$$5\left(\frac{307}{16}\right) - \left(\frac{1,423}{16}\right) = 7$$

$$\frac{112}{16} = 7$$

$$7 = 7 \quad \dots\dots\dots(\text{จริง})$$

นำ $\left(\frac{59}{16}, \frac{31}{4}\right)$ ไปแทนใน (2)

จะได้ $4\left(\frac{59}{16}\right) + 3\left(\frac{31}{4}\right) = 38$

$$\frac{59 + 93}{4} = 38$$

$$\frac{152}{4} = 38$$

$$38 = 38 \quad \dots\dots\dots(\text{จริง})$$

แสดงว่า $\left(\frac{59}{16}, \frac{31}{4}\right)$ เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

6. สื่อการเรียนรู้

- 6.1 เอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น รายวิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 6.2 ใบกิจกรรมที่ 1 “เธอๆ เรามีอะไรจะให้”

7. กิจกรรมการเรียนรู้

7.1 ขั้นนำ

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

7.1.1 ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับลักษณะคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยตั้งคำถามกระตุ้นนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

- 1) นักเรียนสามารถแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการใดได้บ้าง

[นักเรียนควรตอบว่า

1. วิธีการวาดกราฟ
2. วิธีการแทนค่าตัวแปร หรือ หาค่าของ y ในเทอมของ x (หรือหาค่าของ x ในเทอมของ y)
3. การกำจัดตัวแปร หรือ ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งเท่ากัน แล้วนำสมการเชิงเส้นสองตัวแปรทั้งสองมาบวกหรือลบกัน]

- 2) วิธีการแทนค่าตัวแปร หรือ หาค่าของ y ในเทอมของ x (หรือหาค่าของ x ในเทอมของ y) ทำได้โดยวิธีการใด

[นักเรียนควรตอบว่า ทำให้สมการใดสมการหนึ่งให้อยู่ในรูปของ $x = by + c$ หรือ

$y = ax + c$ เมื่อ a b และ c เป็นค่าคงตัว แล้วนำค่าที่ได้ไปแทน y (หรือ x) ในอีกสมการหนึ่ง จากนั้นจึงแก้สมการได้ค่าของตัวแปรหนึ่ง แล้วนำค่าของตัวแปรที่ได้ไปแทนในสมการที่โจทย์กำหนดก็จะได้ค่าของอีกตัวแปรหนึ่ง]

- 3) วิธีการกำจัดตัวแปร หรือ ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งเท่ากัน แล้วนำสมการเชิงเส้นสองตัวแปรทั้งสองมาบวกหรือลบกัน ทำได้โดยวิธีการใด

[นักเรียนควรตอบว่า ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งเท่ากัน แล้วนำสมการทั้งสองมาบวกหรือลบกัน แล้วจะได้สมการเชิงเส้นที่มีตัวแปรเดียว จากนั้นจึงแก้สมการก็จะได้ค่าของตัวแปรหนึ่ง แล้วนำค่าของตัวแปรที่ได้ไปแทนในสมการที่โจทย์กำหนดก็จะได้ค่าของอีกตัวแปรหนึ่ง]

7.1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบจากแบบฝึกทักษะที่ 2 ข้อย่อยที่ 5 – 6 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 12) โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

- 1) คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นจากแบบฝึกทักษะที่ 2 ข้อย่อยที่ 5 คืออะไร
[นักเรียนควรตอบว่า ไม่มีคำตอบของระบบสมการ]
- 2) เพราะเหตุใดแบบฝึกทักษะที่ 2 ข้อย่อยที่ 5 จึงไม่มีคำตอบของระบบสมการ
[นักเรียนควรตอบว่า เพราะได้ผลลัพธ์ที่ทำให้สมการเป็นเท็จ]
- 3) คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นจากแบบฝึกทักษะที่ 2 ข้อย่อยที่ 6 คืออะไร
[นักเรียนควรตอบว่า ไม่มีคำตอบของระบบสมการ]
- 4) เพราะเหตุใดแบบฝึกทักษะที่ 2 ข้อย่อยที่ 6 จึงไม่มีคำตอบของระบบสมการ
[นักเรียนควรตอบว่า เพราะได้ผลลัพธ์ที่ทำให้สมการเป็นเท็จ]

7.2 ชั้นสอน

ชั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 40 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

7.2.1 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 8 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 9) แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบร่วมกัน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนดังนี้

- 1) จากตัวอย่างที่ 8 นักเรียนคิดว่าระบบสมการที่กำหนดให้แตกต่างจากตัวอย่างในคาบเรียนที่ผ่านมาอย่างไร
[นักเรียนควรตอบว่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรเป็นทศนิยม ซึ่งต่างจากสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในตัวอย่างที่ผ่านมาซึ่งเป็นจำนวนเต็ม]
- 2) นักเรียนควรทำอย่างไร เพื่อให้ระบบสมการที่กำหนดให้มีสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเป็นจำนวนเต็ม
[นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (1) และสมการ (2) คูณด้วย 10 ทั้งสมการ เพื่อให้ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x และ y มีค่าเป็นจำนวนเต็ม]
- 3) เมื่อนำสมการที่ (1) คูณด้วย 10 ทั้งสมการ นักเรียนจะได้สมการ (3) เป็นอย่างไร
[นักเรียนควรตอบว่า $4x - 5y = 33$(3)]
- 4) เมื่อนำสมการที่ (2) คูณด้วย 10 ทั้งสมการ นักเรียนจะได้สมการ (4) เป็นอย่างไร
[นักเรียนควรตอบว่า $3x - 2y = 16$(4)]

- 5) หลังจากที่นักเรียนได้สมการ (3) และสมการ (4) แล้วนักเรียนคิดว่าวิธีการใดเหมาะสมในการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

[นักเรียนควรตอบว่า วิธีการกำจัดตัวแปร เนื่องจาก หากใช้วิธีการแทนค่า x หรือ y จะทำได้ยากและมีโอกาสในการคำนวณผิดพลาดมากกว่าวิธีการกำจัดตัวแปร]

- 6) ถ้านักเรียนเลือกใช้วิธีที่ 2 การกำจัดตัวแปรในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร นักเรียนควรทำอย่างไรเป็นขั้นตอนต่อไป

[นักเรียนควรตอบว่า เลือกที่จะกำจัดตัวแปรใด จากนั้นทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวที่ต้องการกำจัดเท่ากัน]

- 7) จากตัวอย่างที่ 8 นักเรียนควรเลือกกำจัดตัวแปรใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

[นักเรียนควรตอบว่า เลือกกำจัดตัวแปร x]

8) ถ้าให้ $4x - 5y = 33$ (3)

$3x - 2y = 16$ (4)

นักเรียนควรทำอย่างไรเพื่อให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x มีค่าเท่ากัน

[นักเรียนควรตอบว่า หาก ร.น. ของค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x โดยจากตัวอย่างที่ 8 ค.ร.น. ของ 4 กับ 3 คือ 12]

- 9) จากตัวอย่างที่ 8 นักเรียนควรทำอย่างไรเป็นขั้นตอนถัดไป เพื่อให้สมการ (3) มีค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x เป็น 12

[นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (3) คูณด้วย 3 ทั้งสมการ เพื่อให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x มีค่าเป็น 12]

- 10) นักเรียนควรทำอย่างไรเป็นขั้นตอนถัดไป เพื่อให้สมการ (4) มีค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x เป็น 12

[นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (4) คูณด้วย 4 ทั้งสมการ เพื่อให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x มีค่าเป็น 12]

11) ถ้าให้ $12x - 15y = 99$ (5)

$12x - 8y = 64$ (6)

นักเรียนควรทำอย่างไร เพื่อกำจัดตัวแปร x และเพราะอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (5) - (6) เพราะสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x ของทั้งสองสมการเป็นจำนวนเดียวกัน]

- 12) เมื่อ นำสมการที่ (5) – (6) แล้ว จะได้ค่า y เป็นเท่าใด
 [นักเรียนควรตอบว่า $y = -5$]
- 13) เมื่อได้ค่า $y = -5$ ขั้นตอนต่อไปของการหาคำตอบนักเรียนคิดว่าควรทำอย่างไร
 [นักเรียนควรตอบว่า $y = -5$ แทนในสมการใดสมการหนึ่ง เพื่อหาค่า x]
- 14) ค่า x ที่ได้จากการแทนค่า $y = -5$ ในสมการตั้งต้นเป็นเท่าใด
 [นักเรียนควรตอบว่า $x = 2$]
- 15) เมื่อได้ค่า x หรือ y แล้ว นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าค่า x และ y ที่หาได้เป็นคำตอบที่ถูกต้องของระบบสมการ
 [นักเรียนควรตอบว่า ตรวจสอบคำตอบ โดยการแทนค่า x และ y ในสมการตั้งต้น]
- 16) คำตอบของระบบสมการจะออกมาในรูปของอะไร
 [นักเรียนควรตอบว่า คำตอบของระบบสมการจะออกมาในรูปของคู่อันดับของ x และ y]
- 17) คำตอบของระบบสมการในตัวอย่างที่ 8 คืออะไร
 [นักเรียนควรตอบว่า คำตอบของระบบสมการ คือ $(2, -5)$]

7.2.2 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 9 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 10) แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบร่วมกัน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

- 1) จากตัวอย่างที่ 9 นักเรียนคิดว่าระบบสมการที่กำหนดให้แตกต่างจากตัวอย่างในคาบเรียนที่ผ่านมาอย่างไร
 [นักเรียนควรตอบว่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรเป็นเศษส่วน ซึ่งต่างจากสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในตัวอย่างที่ผ่านมาซึ่งเป็นจำนวนเต็มหรือทศนิยม]
- 2) จาก $\frac{x}{5} - \frac{y}{3} = 0$ (1)
 นักเรียนควรทำอย่างไรเพื่อให้สมการ (1) มีสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเป็นจำนวนเต็ม
 [นักเรียนควรตอบว่า หาค.ร.น.ของค่าสัมบูรณ์ของส่วนทั้งสอง โดยจากสมการ (1) ค.ร.น. ของ 5 กับ 3 คือ 15]
- 3) นักเรียนควรทำอย่างไรเป็นขั้นตอนถัดไป เพื่อให้สมการ (1) มีสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x และ y เป็นจำนวนเต็ม
 [นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (1) คูณด้วย 15 ทั้งสมการ]

- 4) เมื่อนำสมการที่ (1) คูณด้วย 15 ทั้งสมการ นักเรียนจะได้สมการ (3) เป็นอย่างไร
 [นักเรียนควรตอบว่า $3x - 5y = 0$ (3)]
- 5) จาก $\frac{x}{4} - \frac{y}{2} = -1$ (2)
 นักเรียนควรทำอะไรเพื่อให้สมการ (2) มีสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเป็นจำนวนเต็ม
 [นักเรียนควรตอบว่า หาค.ร.น.ของค่าสัมบูรณ์ของส่วนทั้งสอง โดยจากสมการ (2) ค.ร.น. ของ 4 กับ 2 คือ 4]
- 6) นักเรียนควรทำอะไรเป็นขั้นตอนถัดไป เพื่อให้สมการ (2) มีสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x และ y เป็นจำนวนเต็ม
 [นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (2) คูณด้วย 4 ทั้งสมการ]
- 7) เมื่อนำสมการที่ (2) คูณด้วย 4 ทั้งสมการ นักเรียนจะได้สมการ (4) เป็นอย่างไร
 [นักเรียนควรตอบว่า $x - 2y = -4$ (4)]
- 8) หลังจากที่นักเรียนได้สมการ (3) และสมการ (4) แล้วนักเรียนคิดว่าวิธีการใดเหมาะสมในการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
 [นักเรียนควรตอบว่า วิธีการกำจัดตัวแปร เนื่องจาก หากใช้วิธีการแทนค่า x หรือ y จะทำได้ยากและมีโอกาสในการคำนวณผิดพลาดมากกว่าวิธีการกำจัดตัวแปร]
- 9) ถ้านักเรียนเลือกใช่วิธีที่ 2 การกำจัดตัวแปรในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร นักเรียนควรทำอะไรเป็นขั้นตอนต่อไป
 [นักเรียนควรตอบว่า เลือกที่จะกำจัดตัวแปรใด จากนั้นทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวที่ต้องการกำจัดเท่ากัน]
- 10) จากตัวอย่างที่ 9 นักเรียนควรเลือกกำจัดตัวแปรใดจึงจะเหมาะสมที่สุด
 [นักเรียนควรตอบว่า เลือกกำจัดตัวแปร x]
- 11) ถ้าให้ $3x - 5y = 0$ (3)
 $x - 2y = -4$ (4)
 นักเรียนควรทำอะไรเพื่อให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x มีค่าเท่ากัน
 [นักเรียนควรตอบว่า หาค.ร.น.ของค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x โดยจากตัวอย่างที่ 9 ค.ร.น. ของ 3 กับ 1 คือ 3]

- 12) จากตัวอย่างที่ 9 นักเรียนควรทำอย่างไรเป็นขั้นตอนถัดไป เพื่อให้สมการ (4) มีค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x เป็น 3
 [นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (4) คูณด้วย 3 ทั้งสมการ เพื่อให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x มีค่าเป็น 12]
- 13) ถ้าให้ $3x - 5y = 0$ (3)
 $3x - 6y = -12$ (5)
 นักเรียนควรทำอย่างไร เพื่อกำจัดตัวแปร x และเพราะอะไร
 [นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (3) - (5) เพราะสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x ของทั้งสองสมการเป็นจำนวนเดียวกัน]
- 14) เมื่อ นำสมการที่ (3) - (5) แล้ว จะได้ค่า y เป็นเท่าใด
 [นักเรียนควรตอบว่า $y = 12$]
- 15) เมื่อได้ค่า $y = 12$ ขั้นตอนต่อไปของการหาคำตอบนักเรียนคิดว่าควรทำอย่างไร
 [นักเรียนควรตอบว่า $y = 12$ แทนในสมการใดสมการหนึ่ง เพื่อหาค่า x]
- 16) ค่า x ที่ได้จากการแทนค่า $y = 12$ ในสมการตั้งต้นเป็นเท่าใด
 [นักเรียนควรตอบว่า $x = 20$]
- 17) เมื่อได้ค่า x หรือ y แล้ว นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าค่า x และ y ที่หาได้เป็นคำตอบที่ถูกต้องของระบบสมการ
 [นักเรียนควรตอบว่า ตรวจสอบคำตอบ โดยการแทนค่า x และ y ในสมการตั้งต้น]
- 18) คำตอบของระบบสมการจะออกมาในรูปของอะไร
 [นักเรียนควรตอบว่า คำตอบของระบบสมการจะออกมาในรูปของคู่อันดับของ x และ y]
- 19) คำตอบของระบบสมการในตัวอย่างที่ 9 คืออะไร
 [นักเรียนควรตอบว่า คำตอบของระบบสมการ คือ (20, 12)]

7.2.3 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 10 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 10) แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบ โดยครูใช้คำถาม กระตุ้นความคิดนักเรียนในทำนองเดียวกับตัวอย่างที่ 8 และตัวอย่างที่ 9 (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

7.2.4 ครูนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 “เธอๆ เรามีอะไรจะให้” โดยการสนทนา ซักถามกันในชั้นเรียนเรื่องเกี่ยวกับเกม King’s Throne ในด้านของการช่วยเหลือกันของกลุ่มเพื่อน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียน ดังนี้

- 1) นักเรียนที่อยู่ในชนชั้นกษัตริย์มีวิธีการอย่างไรที่จะทำให้ตนเองสามารถอยู่ในชนชั้นได้จนถึงวันสุดท้ายของเกม
[นักเรียนควรตอบว่า พยายามสร้างกลุ่มเพื่อน เพื่อให้เพื่อนช่วยเหลือในการใช้แต้มป้องกันเรา โดยตกลงผลประโยชน์แลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน]
- 2) นักเรียนที่อยู่ในชนชั้นอื่นๆมีรูปแบบในการเอาชนะเกมอย่างไร
[นักเรียนควรตอบว่า เก็บรวบรวมแต้มจากภารกิจต่างๆ เพื่อใช้คะแนนสำหรับทำร้ายนักเรียนที่เป็นคู่แข่งของเรา]
- 3) นักเรียนคิดว่าเราจะสามารถเป็นผู้ชนะเกมนี้โดยเป็นเพียงคนคอยดูแลคนอื่นหรือทำร้ายคนอื่นอย่างเดียวได้หรือไม่ เพราะอะไร
[นักเรียนควรตอบว่า ไม่ได้ ควรพิจารณาตามสถานการณ์ เพราะในบางครั้งเราก็ต้องช่วยเหลือเพื่อนและในบางครั้งเราก็ต้องทำร้ายศัตรู]

7.2.5 ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 “เธอๆ เรามีอะไรจะให้” พร้อมทั้งชี้แจงการทำกิจกรรม โดยให้นักเรียนเขียนสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 2 สมการลงในใบกิจกรรม โดยเขียนสมการที่ 1 ลงในส่วนที่ 1 เพื่อมอบให้กับนักเรียนที่เป็นทีมเดียวกับตนเอง และเขียนสมการที่ 2 ลงในส่วนที่ 2 เพื่อมอบให้กับนักเรียนที่เป็นคู่แข่งของทีมตนเอง จากนั้นให้นักเรียนฉีกใบกิจกรรมทั้งสองส่วนไปมอบให้กับคนที่นักเรียนต้องการ จากนั้นให้นักเรียนที่ได้รับใบกิจกรรมจากนักเรียนคนอื่นครบทั้งสองส่วน นำสมการทั้งสองมาหาคำตอบของระบบสมการลงในกระดาษสำหรับทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 3 เรื่องระบบสมการเชิงเส้น (Quiz 3) พร้อมเขียนชื่อ ชั้น เลขที่และนำส่งที่ครูภายในเวลาที่กำหนด

(นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King’s Throne ข้อละ 2 แต้ม)

7.2.6 นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 (ดังรายละเอียดในใบกิจกรรมที่ 1 “เธอๆ เรามีอะไรจะให้”)

7.2.7 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปกิจกรรมที่ 1 “เธอๆ เรามีอะไรจะให้” โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียน ดังนี้

- 1) นักเรียนคิดว่าระบบสมการที่นักเรียนได้รับจากเพื่อนๆ ยากหรือง่าย เพราะอะไร
[นักเรียนควรตอบว่า ยาก เพราะเพื่อนที่อยู่คนละทีมกับเราสร้างสมการที่ยากมาให้เรา

จึงทำให้การหาคำตอบของระบบสมการเป็นไปได้ยากและเสียเวลา]

- 2) นักเรียนคิดว่าเป็นไปได้หรือไม่ที่เราจะได้ระบบสมการที่หาคำตอบได้ง่าย ถ้าเป็นไปได้ เหตุการณ์นั้นเกิดขึ้นเพราะอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า เป็นไปได้ ถ้าเพื่อนทุกคนสร้างสมการง่ายๆให้กันและกัน]

- 7.2.8 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงข้อคิดที่ได้จากกิจกรรมที่ 1 “เธอๆ เรามีอะไรจะให้” โดยครูควรชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการช่วยเหลือกัน เพราะถ้าทุกคนมีความปรารถนาดีให้กันจะทำให้ทุกอย่างเป็นเรื่องง่าย และเป็นประโยชน์กับทุกฝ่ายด้วย

7.3 ชั้นสรุป

ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 7.3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้การถามตอบดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

- 1) นักเรียนสามารถแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการใดได้บ้าง

[นักเรียนควรตอบว่า

1. วิธีการวาดกราฟ
2. วิธีการแทนค่าตัวแปร หรือ หาค่าของ y ในเทอมของ x (หรือหาค่าของ x ในเทอมของ y)
3. การกำจัดตัวแปร หรือ ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งเท่ากัน แล้วนำสมการเชิงเส้นสองตัวแปรทั้งสองมาบวกหรือลบกัน]

- 2) วิธีการแทนค่าตัวแปร หรือ หาค่าของ y ในเทอมของ x (หรือหาค่าของ x ในเทอมของ y) ทำได้โดยวิธีการใด

[นักเรียนควรตอบว่า ทำให้สมการใดสมการหนึ่งให้อยู่ในรูปของ $x = by + c$ หรือ $y = ax + c$ เมื่อ a b และ c เป็นค่าคงตัว แล้วนำค่าที่ได้ไปแทน y (หรือ x) ในอีกสมการหนึ่ง จากนั้นจึงแก้สมการได้ค่าของตัวแปรหนึ่ง แล้วนำค่าของตัวแปรที่ได้ไปแทนในสมการที่โจทย์กำหนดก็จะได้ค่าของอีกตัวแปรหนึ่ง]

- 3) วิธีการกำจัดตัวแปร หรือ ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งเท่ากัน แล้วนำสมการเชิงเส้นสองตัวแปรทั้งสองมาบวกหรือลบกัน ทำได้โดยวิธีการใด

[นักเรียนควรตอบว่า ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งเท่ากัน แล้วนำสมการทั้งสองมาบวกหรือลบกัน แล้วจะได้สมการเชิงเส้นที่มีตัวแปรเดียว จากนั้นจึงแก้สมการก็จะได้ค่าของตัวแปรหนึ่ง แล้วนำค่าของตัวแปรที่ได้ไปแทนในสมการที่โจทย์กำหนดก็จะได้ค่าของอีกตัวแปรหนึ่ง]

- 7.3.2 ครูให้นักเรียนเลือกทำแบบฝึกทักษะที่ 2 ซ้อย่อยที่ 7 – 12 ข้อคู่หรือข้อคี่ (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 12 – 13) เป็นการบ้าน เพื่อเป็นการทบทวนความรู้

8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในคาบนี้ มีดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
<p><u>ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์</u></p> <p>1. แก่ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้โดยใช้สมบัติการเท่ากัน</p>	<p><u>พิจารณาจาก :</u></p> <p>ความถูกต้องของการเขียนคำตอบของนักเรียนในแบบฝึกทักษะที่ 2 ซ้อย่อยที่ 7 - 12 ข้อคู่หรือข้อคี่ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งมี 3 ข้อ</p>	<p><u>พิจารณาจาก :</u></p> <p>แบบฝึกทักษะที่ 2 จากเอกสารประกอบการเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 12 - 13</p>	<p><u>เกณฑ์การให้คะแนน :</u></p> <p>ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียนเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและคำตอบ<u>ได้ถูกต้อง</u> จะได้ คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้ <u>ถูกต้องแต่คำตอบไม่ถูกต้อง</u> จะได้ คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและคำตอบ<u>ไม่ถูกต้องหรือไม่เขียนคำตอบ</u> จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p><u>เกณฑ์การประเมินผล :</u></p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนนมากกว่า 3 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	<u>พิจารณาจาก :</u> การเขียนคำตอบในแบบฝึกทักษะที่ 2 ข้อย่อยที่ 7 - 12 ข้อคู่ หรือข้อคี่การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งมี 3 ข้อ	<u>พิจารณาจาก :</u> แบบฝึกทักษะที่ 2 จากเอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 12 - 13	<u>เกณฑ์การให้คะแนน :</u> ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียนตรวจสอบคำตอบและสรุปคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นถูกต้องจะได้ คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนตรวจสอบคำตอบถูกต้องแต่สรุปคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนตรวจสอบคำตอบไม่ถูกต้องและสรุปคำตอบไม่ถูกต้องหรือตรวจสอบคำตอบไม่ถูกต้องและไม่สรุปคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจะได้ คะแนน 0.5 คะแนน ถ้านักเรียนไม่ตรวจสอบคำตอบและไม่สรุปคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจะได้ คะแนน 0 คะแนน

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			เกณฑ์การประเมินผล : ถ้านักเรียนได้คะแนน มากกว่า 3 คะแนน ถือว่าผ่าน
ด้านทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ : ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และ การนำเสนอวิธีการแก้ระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้ อย่างถูกต้อง	พิจารณาจาก : การเขียนคำตอบใน กิจกรรมการเรียนรู้ ชั้น สอน ตัวอย่างที่ 8 - 10 การแก้ระบบสมการ เชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่ง มี 3 ข้อ	พิจารณาจาก : เอกสารประกอบ เรียนเรื่อง ระบบ สมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 9 - 10	เกณฑ์การให้คะแนน : ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียนเขียนขั้นตอน การหาคำตอบโดยสื่อสาร สื่อความหมายได้ถูกต้องและ ชัดเจน จะได้ คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนเขียนขั้นตอน การหาคำตอบโดยสื่อสาร สื่อความหมายได้ถูกต้องแต่ ไม่ชัดเจน จะได้ คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนไม่สามารถ สื่อสาร สื่อความหมายได้ จะได้ คะแนน 0 คะแนน เกณฑ์การประเมินผล : ถ้านักเรียนได้คะแนน มากกว่า 3 คะแนน ถือว่าผ่าน
ด้านคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ : 1. มีส่วนร่วมในการตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็นในชั้น เรียน	พิจารณาจาก : พฤติกรรมหรือการ แสดงออกของนักเรียน ขณะทำงานที่ มอบหมาย โดยมีครู	พิจารณาจาก : แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานของ นักเรียน	เกณฑ์การให้คะแนน : ในแต่ละข้อของแบบสังเกต พฤติกรรม

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
2. มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย	เป็นผู้สังเกตแล้วบันทึก ในแบบสังเกต พฤติกรรมการทำงาน ของนักเรียน		ถ้า นักเรียน แสดงออกให้ เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน ถ้า นักเรียน แสดงออกให้ เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้า นักเรียน ไม่แสดงออกให้ เห็นเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน <u>เกณฑ์การประเมินผล :</u> ถ้า นักเรียน ได้คะแนน มากกว่าร้อยละ 70 ของ คะแนนเต็ม ถือว่าผ่าน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5 รหัสวิชา ค 23101

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

เรื่อง : หลักการเขียนข้อความที่เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

เวลา 1 คาบเรียน 50 นาที

โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้สอน นายสิทธิชัย สระตอมอุ้มหมัด

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. ตัวชี้วัด

ค 4.2 ม.3/5 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ค 6.1 ม.1-3/2 ใช้ความรู้ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน

ม.1-3/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ

3. สาระสำคัญ

หลักการเขียนข้อความที่เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

1. กำหนดตัวแปร โดยการสมมติค่า x , y แทนตัวไม่ทราบค่า
2. สร้างสมการตามเงื่อนไข

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียน

เขียนสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจากข้อความที่กำหนดให้ได้

4.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียน

ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอเกี่ยวกับการเขียนสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : เพื่อให้นักเรียน

4.3.1 มีส่วนร่วมในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน

4.3.2 มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

5. สารการเรียนรู้

สิ่งสำคัญในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ การเปลี่ยนจากข้อความที่โจทย์กำหนดให้เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

หลักการเขียนข้อความเป็นสมการ

ขั้นที่ 1 กำหนดตัวแปร โดยการสมมติค่า x , y แทนตัวไม่ทราบค่า

ขั้นที่ 2 สร้างสมการตามเงื่อนไข

ตัวอย่างที่ 11 ข้อความ : สองเท่าของจำนวนหนึ่งเป็นสามเท่าของจำนวนอีกจำนวนหนึ่ง

ตัวไม่ทราบค่า : สมมติให้ x แทน จำนวนที่หนึ่ง

y แทน จำนวนที่สอง

จากข้อความ เขียนเป็นสมการได้ว่า $2x = 3y$

ตัวอย่างที่ 12 ข้อความ : ห้าเท่าของผลรวมของจำนวนรองห้าของก้อกับป้อเป็น 150

ตัวไม่ทราบค่า : สมมติให้ x แทน จำนวนรองห้าของก้อ

y แทน จำนวนรองห้าของป้อ

จากข้อความ เขียนเป็นสมการได้ว่า $5(x + y) = 150$

ตัวอย่างที่ 13 ข้อความ : สามเท่าของอายุของเอิร์ธมากกว่าห้าเท่าของอายุของบาร์โด้อยู่ 25 ปี

ตัวไม่ทราบค่า : สมมติให้ x แทน อายุของเอิร์ธ

y แทน อายุของบาร์โด้

จากข้อความ เขียนเป็นสมการได้ว่า $3x - 5y = 25$

ตัวอย่างที่ 14 ข้อความ : เฟิร์สซื้อส้มราคา กิโลกรัมละ 30 บาท ซื้อเงาะราคา กิโลกรัมละ 50 บาท

รวมเป็นเงินทั้งหมด 430 บาท

ตัวไม่ทราบค่า : สมมติให้ x แทน จำนวนส้ม (กิโลกรัม)

y แทน จำนวนเงาะ (กิโลกรัม)

จากข้อความ เขียนเป็นสมการได้ว่า $30x + 50y = 430$

ตัวอย่างที่ 15 ข้อความ : ครึ่งหนึ่งของผลรวมของจำนวนสองจำนวนเท่ากับสี่เท่าของผลต่างของสองจำนวนนั้น

ตัวไม่ทราบค่า : สมมติให้ x แทน จำนวนมาก

y แทน จำนวนน้อย

จากข้อความ เขียนเป็นสมการได้ว่า $\frac{1}{2}(x + y) = 4(x - y)$

6. สื่อการเรียนรู้

6.1 เอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น รายวิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

6.2 . ใบกิจกรรมที่ 2 “เปิดแผ่นป้าย ทายชื่อหนึ่ง”

6.3 Power Point ประกอบกิจกรรมที่ 2 “เปิดแผ่นป้าย ทายชื่อหนึ่ง”

7. กิจกรรมการเรียนรู้

7.1 ขั้นนำ

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

7.1.1 ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับลักษณะคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยตั้งคำถามกระตุ้นนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

1) นักเรียนสามารถแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการใดได้บ้าง

[นักเรียนควรตอบว่า

1. วิธีการวาดกราฟ
2. วิธีการแทนค่าตัวแปร หรือ หาค่าของ y ในเทอมของ x
(หรือหาค่าของ x ในเทอมของ y)
3. การกำจัดตัวแปร หรือ ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งเท่ากัน แล้วนำสมการเชิงเส้นสองตัวแปรทั้งสองมาบวกหรือลบกัน]

2) วิธีการแทนค่าตัวแปร หรือ หาค่าของ y ในเทอมของ x (หรือหาค่าของ x ในเทอมของ y)
ทำได้โดยวิธีการใด

[นักเรียนควรตอบว่า ทำให้สมการใดสมการหนึ่งให้อยู่ในรูปของ $x = by + c$ หรือ $y = ax + c$ เมื่อ a b และ c เป็นค่าคงตัว แล้วนำค่าที่ได้ไปแทน y (หรือ x) ในอีกสมการหนึ่ง จากนั้นจึงแก้สมการได้ค่าของตัวแปรหนึ่ง แล้วนำค่าของตัวแปรที่ได้ไปแทนในสมการที่โจทย์กำหนดก็จะได้ค่าของอีกตัวแปรหนึ่ง]

3) วิธีการกำจัดตัวแปร หรือ ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งเท่ากัน
แล้วนำสมการเชิงเส้นสองตัวแปรทั้งสองมาบวกหรือลบกัน ทำได้โดยวิธีการใด

[นักเรียนควรตอบว่า ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งเท่ากัน
แล้วนำสมการทั้งสองมาบวกหรือลบกัน แล้วจะได้สมการเชิงเส้นที่มีตัวแปรเดียว จากนั้นจึงแก้สมการก็จะได้ค่าของตัวแปรหนึ่ง แล้วนำค่าของตัวแปรที่ได้ไปแทนในสมการที่โจทย์กำหนดก็จะได้ค่าของอีกตัวแปรหนึ่ง]

7.1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบจากแบบฝึกทักษะที่ 2 ข้อย่อยที่ 7 – 12 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 12 -13) โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

1) คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นจากแบบฝึกทักษะที่ 2 ข้อย่อยที่ 7 คืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า ระบบสมการมีหลายคำตอบ]

- 2) เพราะเหตุใดคำตอบของระบบสมการในแบบฝึกทักษะที่ 2 ซ้อย่อยที่ 7 จึงมีหลายคำตอบ
[นักเรียนควรตอบว่า เพราะได้ผลลัพธ์ที่ทำให้สมการเป็นจริง]
- 3) คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นจากแบบฝึกทักษะที่ 2 ซ้อย่อยที่ 8 คืออะไร
[นักเรียนควรตอบว่า ระบบสมการมีหลายคำตอบ]
- 4) เพราะเหตุใดคำตอบของระบบสมการในแบบฝึกทักษะที่ 2 ซ้อย่อยที่ 8 จึงมีหลายคำตอบ
[นักเรียนควรตอบว่า เพราะได้ผลลัพธ์ที่ทำให้สมการเป็นจริง]
- 5) คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นจากแบบฝึกทักษะที่ 2 ซ้อย่อยที่ 9 คืออะไร
[นักเรียนควรตอบว่า ไม่มีคำตอบของระบบสมการ]
- 6) คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นจากแบบฝึกทักษะที่ 2 ซ้อย่อยที่ 10 คืออะไร
[นักเรียนควรตอบว่า ไม่มีคำตอบของระบบสมการ]
- 7) คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นจากแบบฝึกทักษะที่ 2 ซ้อย่อยที่ 11 คืออะไร
[นักเรียนควรตอบว่า ไม่มีคำตอบของระบบสมการ]
- 8) คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นจากแบบฝึกทักษะที่ 2 ซ้อย่อยที่ 12 คืออะไร
[นักเรียนควรตอบว่า ไม่มีคำตอบของระบบสมการ]

7.2 ชั้นสอน

ชั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 37 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

7.2.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการยกตัวอย่างข้อความที่สามารถเขียนเป็นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ และข้อความที่ไม่สามารถเขียนเป็นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

- 1) ข้อความ “ ผลบวกของ 3 เท่าของจำนวนหนึ่งกับ 9 เท่ากับ 12 ” สามารถเขียนเป็นสมการได้อย่างไร
[นักเรียนควรตอบว่า $3x + 9 = 12$]
- 2) นักเรียนใช้ความรู้เรื่องใดในการเขียนสมการนี้
[นักเรียนควรตอบว่า สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว]
- 3) ข้อความ “ ผลบวกของจำนวนสองจำนวนเป็น 42 ” สามารถเขียนเป็นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้หรือไม่
[นักเรียนควรตอบว่า ไม่สามารถเขียนเป็นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้]

4) นักเรียนควรใช้ความรู้เรื่องใดในการเขียนสมการนี้

[นักเรียนควรตอบว่า สมการเชิงเส้นสองตัวแปรเดียว]

7.2.2 ครูอธิบายหลักการเขียนข้อความที่เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปรให้นักเรียนฟัง พร้อมร่วมกันอภิปรายถึงขั้นตอนในการเขียนและชี้ให้นักเรียนเห็นว่าการเขียนข้อความที่เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปรนั้นเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการแก้โจทย์ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้น

7.2.3 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 11 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่องระบบสมการเชิงเส้น หน้า 14) จากนั้นร่วมกันแปลข้อมูลจากข้อความที่กำหนดให้เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนดังนี้

1) ข้อความจากตัวอย่างที่ 11 กล่าวเกี่ยวกับเรื่องอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า จำนวนที่เกี่ยวข้องกันสองจำนวน]

2) ขั้นตอนแรกในการเขียนสมการเชิงเส้นสองตัวแปรคืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า กำหนดตัวแปร]

3) จากข้อความที่กำหนดให้ อะไรคือตัวไม่ทราบค่า

[นักเรียนควรตอบว่า จำนวนหนึ่ง และ อีกจำนวนหนึ่ง]

4) สมมติให้ x, y แทนอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า x แทน จำนวนที่หนึ่ง และ y แทน จำนวนที่สอง หรือ x แทนจำนวนที่สอง และ y แทน จำนวนที่หนึ่ง]

5) จากข้อความ “สองเท่าของจำนวนหนึ่งเป็นสามเท่าของจำนวนอีกจำนวนหนึ่ง ”เขียนเป็นสมการได้ว่าอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า $2x = 3y$]

7.2.4 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 12 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่องระบบสมการเชิงเส้น หน้า 14) จากนั้นร่วมกันแปลข้อมูลจากข้อความที่กำหนดให้เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

1) ข้อความจากตัวอย่างที่ 12 กล่าวเกี่ยวกับเรื่องอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า จำนวนรองเท้าของก้องกับป๊อง]

2) ขั้นตอนแรกในการเขียนสมการเชิงเส้นสองตัวแปรคืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า กำหนดตัวแปร]

3) จากข้อความที่กำหนดให้ อะไรคือตัวไม่ทราบค่า

[นักเรียนควรตอบว่า จำนวนรองเท้าของก้อง และ จำนวนรองเท้าของป๊อง]

4) สมมติให้ x, y แทนอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า x แทน จำนวนรองเท้าของก้อง และ y แทน จำนวนรองเท้าของป๋อง]

5) จากข้อความ “ห้าเท้าของผลรวมของจำนวนรองเท้าของก้องกับป๋องเป็น 150”

เขียนเป็นสมการได้อย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า $5(x + y) = 150$]

- 7.2.5 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 13 - 15 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 14) แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบ โดยครูใช้คำถาม กระตุ้นความคิดนักเรียนในทำนองเดียวกับตัวอย่างที่ 11 และตัวอย่างที่ 12 (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)
- 7.2.6 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 6 คน จากนั้นให้จัดโต๊ะเรียนสำหรับการนั่งเป็นกลุ่ม
- 7.2.7 ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มรับใบกิจกรรมที่ 2 “เปิดแผ่นป้าย ทายชื่อหนัง” และกระดานสำหรับการทำกิจกรรม โดยครูจะใช้โปรแกรม PowerPoint ประกอบการทำกิจกรรม
- 7.2.8 ครูชี้แจงและอธิบายวิธีการทำกิจกรรม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามเกี่ยวกับการเขียนสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยเขียนคำตอบลงบนกระดานที่ให้ไว้ กลุ่มใดตอบถูกต้องก่อนจะมีสิทธิเลือกเปิดแผ่นป้าย 1 แผ่นป้าย เพื่อทายว่าด้านหลังแผ่นป้ายคือโปสเตอร์หรือฉากจากภาพยนตร์เรื่องอะไร ซึ่งแต้มที่จะได้รับในแต่ละข้อจะอยู่ที่จำนวนในการเปิดแผ่นป้าย หากตอบถูกต้องตั้งแต่แผ่นป้ายแรก จะได้ 3 แต้มและคะแนนจะลดลงเมื่อเปิดแผ่นป้ายเพิ่มครั้งละ 0.5 แต้ม กลุ่มใดสะสมคะแนนได้มากที่สุดเป็นผู้ชนะ
- 7.2.9 ครูและนักเรียนทำกิจกรรมที่ 2 (ดังรายละเอียดในใบกิจกรรมที่ 2 “เปิดแผ่นป้าย ทายชื่อหนัง”)
- 7.2.10 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปกิจกรรมที่ 2 “เปิดแผ่นป้าย ทายชื่อหนัง”

7.3 ขั้นสรุป

ใช้เวลาประมาณ 8 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 7.3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนข้อความที่เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยใช้การถามตอบดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

1) หลักการเขียนข้อความที่เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีอะไรบ้าง

[นักเรียนควรตอบว่า 1. กำหนดตัวแปร โดยการสมมติค่า x, y แทนตัวไม่ทราบค่า
2. สร้างสมการตามเงื่อนไข]

- 7.3.2 ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 4 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น (Quiz 4) จำนวน 2 ข้อ เพื่อตรวจสอบความรู้
- 7.3.3 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 3.1 ข้อที่ 1 – 5 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 15) เป็นการบ้าน เพื่อเป็นการทบทวนความรู้

8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในคาบนี้ มีดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
<p><u>ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ :</u></p> <p>เขียนสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจากข้อความที่กำหนดให้ได้</p>	<p><u>พิจารณาจาก :</u></p> <p>ความถูกต้องของการเขียนคำตอบในแบบฝึกทักษะที่ 3.1 ข้อที่ 1 - 5 หลักการเขียนข้อความเป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งมี 5 ข้อ</p>	<p><u>พิจารณาจาก :</u></p> <p>แบบฝึกทักษะที่ 3.1 จากเอกสารประกอบการเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 15</p>	<p><u>เกณฑ์การให้คะแนน :</u></p> <p>ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียนเขียนสมการเชิงเส้นที่สอดคล้องกับข้อความที่กำหนดให้ ได้ถูกต้อง จะได้คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนเขียนสมการเชิงเส้นที่สอดคล้องกับข้อความที่กำหนดให้ ไม่ถูกต้อง จะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียน ไม่เขียนสมการเชิงเส้นที่สอดคล้องกับข้อความที่กำหนดให้ จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p><u>เกณฑ์การประเมินผล :</u></p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนนมากกว่า 5 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
<p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>ทางคณิตศาสตร์ :</p> <p>ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอเกี่ยวกับการเขียน สมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>ความถูกต้องของ การเขียนคำตอบใน แบบฝึกทักษะที่ 3.1 ข้อที่ 1 - 5 หลักการ เขียนข้อความ เป็น สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งมี 5 ข้อ</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>แบบฝึกทักษะที่ 3.1 จากเอกสารประกอบ เรียนเรื่อง ระบบ สมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 15</p>	<p>เกณฑ์การให้คะแนน :</p> <p>ในแต่ละคำถาม</p> <p>ถ้านักเรียนกำหนดตัวแปร ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้งสองตัวแปร จะได้คะแนน 2 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนกำหนดตัวแปร ได้ถูกต้องเพียงตัวแปรเดียว จะได้คะแนน 1 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนไม่กำหนด กำหนดตัวแปรหรือกำหนดตัวแปรไม่ถูกต้องเลย จะได้ 0 คะแนน</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล :</p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนนมากกว่า 5 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>
<p>ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ :</p> <p>1. มีส่วนร่วมในการตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน</p> <p>2. มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>พฤติกรรมหรือการ แสดงออกของนักเรียน ขณะทำงานที่ มอบหมาย โดยมีครู เป็นผู้สังเกตแล้วบันทึก ในแบบสังเกต พฤติกรรมการทำงาน ของนักเรียน</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานของ นักเรียน</p>	<p>เกณฑ์การให้คะแนน :</p> <p>ในแต่ละข้อของแบบสังเกต พฤติกรรม</p> <p>ถ้า นักเรียน แสดงออกให้ เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน</p> <p>ถ้า นักเรียน แสดงออกให้ เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน</p> <p>ถ้า นักเรียน ไม่แสดงออกให้ เห็นเลย</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			<p>จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล :</p> <p>ถ้า นักเรียน ได้คะแนน มากกว่าร้อยละ 70 ของ คะแนนเต็ม ถือว่าผ่าน</p>



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5 รหัสวิชา ค 23101

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

เรื่อง : โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร 1

เวลา 1 คาบเรียน 50 นาที

โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้สอน นายสิทธิชัย สระตอมอุ้มหมัด

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. ตัวชี้วัด

- ค 4.2 ม.3/5 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ
- ค 6.1 ม.1-3/2 ใช้ความรู้ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
- ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน
- ม.1-3/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ

3. สารสำคัญ

ขั้นตอนการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

- ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และโจทย์ถามอะไร
- ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรขึ้นมาสองตัวแปร เพื่อแทนปริมาณสองปริมาณที่เราต้องการทราบค่า
- ขั้นที่ 3 เขียนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองตัวจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้เพื่อสร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
- ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในขั้นที่ 3 เพื่อหาคำตอบ
- ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบที่ได้ แล้วสรุปคำตอบ เมื่อคำตอบเป็นจริงตามเงื่อนไขโจทย์

การนำความรู้เรื่องการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้แก้โจทย์ปัญหา

จำนวนกับตัวเลข

- ถ้าตัวเลขสองหลักต้องกำหนดทีละหลัก เช่น ให้ x เป็นหลักสิบ และ y เป็นหลักหน่วย ใช้ค่าประจำหลักเขียนเลขจำนวนนี้เป็น $10x + y$
- ถ้าเลข 3 หลัก ต้องกำหนดทีละหลักเช่นกัน เช่น ให้ x เป็นหลักร้อย y เป็นหลักสิบ และ z เป็นหลักหน่วยเราจะได้เลขจำนวนนั้นคือ $100x + 10y + z$
- ถ้าเลขสองจำนวน ต้องระบุไปว่า x หรือ y เป็นจำนวนน้อย อีกจำนวนเป็นจำนวนมาก ถ้าไม่มีจำนวนน้อย จำนวนมากแต่มี 2 ให้กำหนดจำนวนแรกเป็น x และอีกจำนวนหนึ่งเป็น y แล้วสมการตามโจทย์ให้ถูก

ราคาสิ่งของ, จำนวนสิ่งของ, มูลค่าของเหรียญ

- จำนวนเงินทั้งหมด = จำนวนเหรียญ \times ค่าของเหรียญ (2 , 5 ,10 บาท)
- จำนวนเงินทั้งหมด = จำนวนสิ่งของ \times ราคาต่อหน่วย
- ราคาของหนึ่งหน่วย = จำนวนเงินทั้งหมด / จำนวนสิ่งของ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 4.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียน
- 4.1.1 ใช้ความรู้เรื่องการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรหาคำตอบของโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้
- 4.1.2 ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
- 4.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียน
- แก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยใช้กระบวนการตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้
- 4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : เพื่อให้นักเรียน
- 4.3.1 มีส่วนร่วมในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน
- 4.3.2 มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

5. สารการเรียนรู้

ขั้นตอนการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

- ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และโจทย์ถามอะไร
- ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรขึ้นมาสองตัวแปร เพื่อแทนปริมาณสองปริมาณที่เราต้องการทราบค่า
- ขั้นที่ 3 สร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
- ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในขั้นที่ 3 เพื่อหาคำตอบ
- ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบที่ได้ แล้วสรุปคำตอบ เมื่อคำตอบเป็นจริงตามเงื่อนไขโจทย์

โจทย์เกี่ยวกับจำนวนและตัวเลข

ตัวอย่างที่ 16 ถ้าเลขสองจำนวนบวกกันได้ 55 และลบกันได้ 31 จงหาเลขสองจำนวนนั้น

วิธีทำ ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ : ถ้าเลขสองจำนวนบวกกันได้ 55 และลบกันได้ 31

สิ่งที่โจทย์ถาม : เลขสองจำนวนนั้น

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรให้ x แทน จำนวนน้อย y แทน จำนวนมาก**ขั้นที่ 3 สร้างระบบสมการ**

เลขสองจำนวนบวกกันได้ 55

จะได้สมการเป็น $x + y = 55$ (1)

เลขสองจำนวนลบกันได้ 31

จะได้สมการเป็น $x - y = 31$ (2)

ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการเลือกกำจัดตัวแปร y โดยทำให้สัมประสิทธิ์ของ y เท่ากัน จะได้ว่า

(1) + (2); $(x + y) + (x - y) = 55 + 31$

$2x = 86$

$x = 43$

แทนค่า $x = 43$ ในสมการที่ (1)

จะได้ $43 + y = 55$

$y = 55 - 43$

$y = 12$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการนี้คือ (43, 12)

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบ

จาก เลขสองจำนวนบวกกันได้ 55

จะได้ $43 + 12 = 55$ (จริง)

และ เลขสองจำนวนลบกันได้ 31

จะได้ $43 - 12 = 31$ (จริง)

ดังนั้น จำนวนสองจำนวนนั้น คือ 43 และ 12

ตัวอย่างที่ 17 ถ้าครึ่งหนึ่งของผลบวกของจำนวนสองจำนวนเป็น 49 และสี่เท่าของจำนวนน้อยมากกว่าจำนวนมากอยู่ 17 จงหาจำนวนสองจำนวนนั้น

วิธีทำ **ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์**

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ : ครึ่งหนึ่งของผลบวกของจำนวนสองจำนวนเป็น 49 และสี่เท่าของจำนวนน้อยมากกว่าจำนวนมากอยู่ 17

สิ่งที่โจทย์ถาม : จำนวนสองจำนวนนั้น

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปร

ให้ x แทน จำนวนน้อย

y แทน จำนวนมาก

ขั้นที่ 3 สร้างระบบสมการ

ครึ่งหนึ่งของผลบวกของจำนวนสองจำนวนเป็น 49

จะได้สมการเป็น $\frac{1}{2}(x + y) = 49$ (1)

สี่เท่าของจำนวนน้อยมากกว่าจำนวนมากอยู่ 17

จะได้สมการเป็น $4x - y = 17$ (2)

ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการ

จัดรูปสมการ (1) ใหม่

จะได้ $x + y = 98$ (3)

เลือกกำจัดตัวแปร y โดยทำให้สัมประสิทธิ์ของ y เท่ากัน จะได้ว่า

(2) + (3) ; $(4x - y) + (x + y) = 17 + 98$

$$5x = 115$$

$$x = 23$$

แทนค่า $x = 23$ ในสมการที่ (3)

จะได้ $23 + y = 98$

$$y = 98 - 23$$

$$y = 75$$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการนี้คือ (23, 75)

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบ

จาก ครึ่งหนึ่งของผลบวกของจำนวนสองจำนวนเป็น 49

จะได้ $\frac{1}{2}(23 + 75) = \frac{1}{2}(98) = 49$ (จริง)

และ สี่เท่าของจำนวนน้อยกว่าจำนวนมากอยู่ 17

จะได้ $4(23) - 75 = 92 - 75 = 17$ (จริง)

ดังนั้น จำนวนสองจำนวนนั้น คือ 23 และ 75

โจทย์เกี่ยวกับจำนวนเหรียญ

ตัวอย่างที่ 18 นิวมี่เหรียญห้าบาท และสิบบาท รวมกัน 59 เหรียญ ซึ่งคิดเป็นจำนวนเงิน 355 บาท

จงหาจำนวนเหรียญทั้งสองชนิด

วิธีทำ ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ : นิวมี่เหรียญห้าบาท และสิบบาท รวมกัน 59 เหรียญ ซึ่งคิดเป็นจำนวนเงิน 355 บาท

สิ่งที่โจทย์ถาม : จำนวนเหรียญห้าบาทและเหรียญสิบบาท

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปร

ให้ x แทน จำนวนห้าบาท

y แทน จำนวนสิบบาท

ขั้นที่ 3 สร้างระบบสมการ

มีเหรียญห้าบาท และสิบบาท รวมกัน 59 เหรียญ

จะได้สมการเป็น $x + y = 59$ (1)

คิดเป็นจำนวนเงิน 355 บาท

จะได้สมการเป็น $5x + 10y = 355$ (2)

ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการ

เลือกกำจัดตัวแปร x โดยทำให้สัมประสิทธิ์ของ x เท่ากัน จะได้ว่า

(1) $\times 5$; $5x + 5y = 295$ (3)

(2) - (3) ; $(5x + 10y) - (5x + 5y) = 355 - 295$

$5y = 60$

$y = 12$

แทนค่า $y = 12$ ในสมการที่ (1)

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad x + 12 &= 59 \\ x &= 59 - 12 \\ x &= 47 \end{aligned}$$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการนี้คือ (47, 12)

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบ

จาก มีเหรียญห้าบาท และสิบบาท รวมกัน 59 เหรียญ

$$\text{จะได้} \quad 47 + 12 = 59 \quad \dots\dots\dots(\text{จริง})$$

และ คิดเป็นจำนวนเงิน 355 บาท

$$\text{จะได้} \quad 5(47) + 10(12) = 235 + 120 = 355 \quad \dots\dots\dots(\text{จริง})$$

ดังนั้น เหรียญห้าบาทมีจำนวน 47 เหรียญ และเหรียญสิบบาทมีจำนวน 12 เหรียญ

6. สื่อการเรียนรู้

เอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น รายวิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

7. กิจกรรมการเรียนรู้

7.1 ขั้นนำ

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

7.1.1 ครูประกาศเลขที่ของนักเรียนที่ได้คะแนนเต็มจากทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 4 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น (Quiz 4) จำนวน 2 ข้อ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบและอธิบายขั้นตอนวิธีการหาคำตอบแบบทดสอบย่อยจากคาบเรียนที่แล้ว

7.1.2 ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนข้อความที่เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยตั้งคำถามกระตุ้นนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

1) หลักการเขียนข้อความที่เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีอะไรบ้าง

- [นักเรียนควรตอบว่า 1. กำหนดตัวแปร โดยการสมมติค่า x, y แทนตัวไม่ทราบค่า
2. สร้างสมการตามเงื่อนไข]

7.2 ชั้นสอน

ชั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 40 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

7.2.1 ครูอธิบายวิธีขั้นตอนในการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ว่ามีทั้งหมด 5 ขั้นตอน

ดังนี้ ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปร

ขั้นที่ 3 สร้างสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ขั้นที่ 4 แก้สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบ

7.2.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับจำนวนและตัวเลข ซึ่งเป็นเนื้อหาที่นักเรียนทราบอยู่แล้วจากระดับชั้นประถมและมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 โดยเน้นที่เรื่องค่าประจำหลัก ดังนี้

ถ้าตัวเลขสองหลักต้องกำหนดที่ละหลัก เช่น ให้ x เป็นหลักสิบ และ y เป็นหลัก

หน่วย ใช้ค่าประจำหลักเขียนเลขจำนวนนี้เป็น $10x + y$

ถ้าเลข 3 หลัก ต้องกำหนดที่ละหลักเช่นกัน เช่น ให้ x เป็นหลักร้อย y เป็นหลักสิบ

และ z เป็นหลักหน่วยเราจะได้เลขจำนวนนั้นคือ $100x + 10y + z$

ถ้าเลขสองจำนวน ต้องระบุไปว่า x หรือ y เป็นจำนวนน้อย อีกจำนวนเป็นจำนวนมาก ถ้าไม่มีจำนวนน้อย จำนวนมากแต่มี 2 ให้กำหนดจำนวนแรกเป็น x และอีกจำนวนหนึ่งเป็น y แล้วสมการตามโจทย์ให้ถูก

7.2.3 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 16 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่องระบบสมการเชิงเส้น หน้า 16) แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบร่วมกัน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนดังนี้

1) ขั้นตอนที่ 1 ของการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปรคืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า ขั้นที่ 1 คือ วิเคราะห์โจทย์]

2) โจทย์กำหนดอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า เลขสองจำนวนบวกกันได้ 55 และลบกันได้ 31]

3) โจทย์ถามอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า จำนวนสองจำนวนนั้น]

4) ในขั้นตอนการกำหนดตัวแปรนักเรียนจะกำหนดอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า ให้ x แทน จำนวนน้อย และ y แทน จำนวนมาก หรือ ให้ y แทน จำนวนน้อย และ x แทน จำนวนมาก]

- 5) เมื่อนักเรียนกำหนดตัวแปรแล้ว ขั้นตอนถัดไปควรทำอย่างไร
[นักเรียนควรตอบว่า สร้างระบบสมการ]
- 6) จากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ในตัวอย่างที่ 16 คือ เลขสองจำนวนบวกกันได้ 55 เขียนเป็นสมการได้ว่าอะไร
[นักเรียนควรตอบว่า $x + y = 55$]
- 7) เลขสองจำนวนลบกันได้ 31 เขียนเป็นสมการได้ว่าอะไร
[นักเรียนควรตอบว่า $x - y = 31$]
- 8) เมื่อนักเรียนสร้างระบบสมการได้ สมการที่ (1) และสมการ (2) แล้ว ขั้นตอนถัดไปควรทำอย่างไรเพื่อให้ได้คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
[นักเรียนควรตอบว่า แก่ระบบสมการ]
- 9) นักเรียนคิดว่าวิธีการใดเหมาะสมที่สุดในการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในตัวอย่างที่ 16
[นักเรียนควรตอบว่า วิธีการกำจัดตัวแปร เนื่องจากตัวอย่างที่ 16 หากใช้วิธีการแทนค่า
- 10) ถ้านักเรียนเลือกใช้วิธีที่ 2 การกำจัดตัวแปรในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร นักเรียนควรทำอย่างไรเป็นขั้นตอนแรก
[นักเรียนควรตอบว่า เลือกที่จะกำจัดตัวแปรใด จากนั้นทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ต้องการกำจัดเท่ากัน]
- 11) จากตัวอย่างที่ 16 นักเรียนควรเลือกกำจัดตัวแปรใดมากที่สุด
[นักเรียนควรตอบว่า เลือกกำจัดตัวแปร y]
- 12) ถ้าให้ $x + y = 55$ (1)
 $x - y = 31$ (2)
นักเรียนควรทำอย่างไร เพื่อกำจัดตัวแปร y และเพราะอะไร
[นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (1) + (2) เพราะสัมประสิทธิ์ของตัวแปร y ของทั้งสองสมการเป็นจำนวนตรงข้ามกัน]
- 13) เมื่อนำสมการที่ (1) + (2) แล้ว จะได้ค่า x เป็นเท่าใด
[นักเรียนควรตอบว่า $x = 43$]
- 14) เมื่อได้ค่า $x = 43$ ขั้นตอนต่อไปของการหาคำตอบนักเรียนคิดว่าควรทำอย่างไร
[นักเรียนควรตอบว่า นำ $x = 43$ แทนในสมการใดสมการหนึ่ง เพื่อหาค่า y]
- 15) ค่า y ที่ได้จากการแทนค่า $x = 43$ ในสมการตั้งต้นเป็นเท่าใด
[นักเรียนควรตอบว่า $y = 12$]

- 16) เมื่อแก้ระบบสมการแล้วจะได้จำนวนสองจำนวนนั้นคืออะไร
 [นักเรียนควรตอบว่า 43 และ 12]
- 17) เมื่อได้ค่า x หรือ y แล้ว นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าค่า x และ y ที่ทำได้เป็นคำตอบที่ถูกต้องของระบบสมการ
 [นักเรียนควรตอบว่า ตรวจสอบคำตอบ โดยการแทนค่า x และ y ในสมการตั้งต้น]
- 18) ถ้าสองจำนวนนั้นคือ 43 และ 12 จะได้ผลบวกของสองจำนวนนั้นเป็นเท่าใด
 [นักเรียนควรตอบว่า บวกกันได้ 55]
- 19) ถ้าสองจำนวนนั้นคือ 43 และ 12 จะได้ผลลบของสองจำนวนนั้นเป็นเท่าใด
 [นักเรียนควรตอบว่า บวกกันได้ 31]
- 20) จากผลลัพธ์ที่ได้จากการแทนค่า $x = 43$ และ $y = 12$ ทำให้สมการเป็นอย่างไร
 [นักเรียนควรตอบว่า สมการเป็นจริง]
- 21) สรุปแล้วจำนวนทั้งสองนั้นคืออะไร
 [นักเรียนควรตอบว่า จำนวนสองจำนวนนั้น คือ 43 และ 12]

7.2.4 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 17 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 17) แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบร่วมกัน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนในทำนองเดียวกับตัวอย่างที่ 16

(นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

7.2.5 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับราคา/มูลค่าของเหรียญ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่นักเรียนทราบอยู่แล้วจากระดับชั้นประถมและมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 โดยเน้นที่มูลค่าของเหรียญ ดังนี้
 ราคาสิ่งของ, จำนวนสิ่งของ, มูลค่าของเหรียญ

- จำนวนเงินทั้งหมด = จำนวนเหรียญ \times ค่าของเหรียญ (2 , 5 ,10 บาท)
- จำนวนเงินทั้งหมด = จำนวนสิ่งของ \times ราคาต่อหน่วย
- ราคาของหนึ่งหน่วย = จำนวนเงินทั้งหมด / จำนวนสิ่งของ

7.2.6 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 18 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 18) แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบร่วมกัน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียน ดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

- 1) ขั้นตอนที่ 1 ของการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปรคืออะไร
 [นักเรียนควรตอบว่า ขั้นที่ 1 คือ วิเคราะห์โจทย์]

2) โจทย์กำหนดอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า นินมีเหรียญห้าบาท และสิบบาท รวมกัน 59 เหรียญ ซึ่งคิดเป็นจำนวนเงิน 355 บาท]

2) โจทย์ถามอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า จำนวนเหรียญห้าบาทและเหรียญสิบบาท]

3) ในขั้นตอนการกำหนดตัวแปรนักเรียนจะกำหนดอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า ให้ x แทน จำนวนเหรียญห้าบาท และ y แทน จำนวนเหรียญสิบบาท]

4) เมื่อนักเรียนกำหนดตัวแปรแล้ว ขั้นตอนถัดไปควรทำอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า สร้างระบบสมการ]

5) จากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ในตัวอย่างที่ 18 คือ มีเหรียญห้าบาท และสิบบาท รวมกัน 59 เหรียญ เขียนเป็นสมการได้ว่าอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า $x + y = 59$]

6) คิดเป็นจำนวนเงิน 355 บาท เขียนเป็นสมการได้ว่าอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า $5x + 10y = 355$]

7) เมื่อนักเรียนสร้างระบบสมการได้ สมการที่ (1) และสมการ (2) แล้ว ขั้นตอนถัดไปควรทำอย่างไรเพื่อให้ได้คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

[นักเรียนควรตอบว่า แก้ระบบสมการ]

8) นักเรียนคิดว่าวิธีการใดเหมาะสมที่สุดในการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในตัวอย่างที่ 18

[นักเรียนควรตอบว่า วิธีการกำจัดตัวแปร เนื่องจากตัวอย่างที่ 18 หากใช้วิธีการแทนค่า

10) ถ้านักเรียนเลือกใช้วิธีที่ 2 การกำจัดตัวแปรในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร นักเรียนควรทำอย่างไรเป็นขั้นตอนแรก

[นักเรียนควรตอบว่า เลือกที่จะกำจัดตัวแปรใด จากนั้นทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ต้องการกำจัดเท่ากัน]

11) จากตัวอย่างที่ 18 นักเรียนควรเลือกกำจัดตัวแปรใดมากที่สุด

[นักเรียนควรตอบว่า เลือกกำจัดตัวแปร x]

12) ถ้าให้ $x + y = 59$ (1)

$5x + 10y = 355$ (2)

นักเรียนควรทำอย่างไรเพื่อให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x มีค่าเท่ากัน

[นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (1) คูณด้วย 5 ทั้งสมการ เพื่อให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x มีค่าเท่ากัน คือ 5]

$$13) \text{ ถ้าให้ } \begin{aligned} 5x + 5y &= 295 && \dots\dots\dots(3) \\ 5x + 10y &= 355 && \dots\dots\dots(2) \end{aligned}$$

นักเรียนควรทำอะไร เพื่อกำจัดตัวแปร x และเพราะอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (2) - (3) เพราะสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x ของทั้งสองสมการเป็นจำนวนเดียวกัน]

14) เมื่อนำสมการที่ (2) - (3) แล้ว จะได้ค่า y เป็นเท่าใด

[นักเรียนควรตอบว่า $y = 12$]

15) เมื่อได้ค่า $y = 12$ ขั้นตอนต่อไปของการหาคำตอบนักเรียนคิดว่าควรทำอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า นำ $y = 12$ แทนในสมการใดสมการหนึ่ง เพื่อหาค่า x]

16) ค่า x ที่ได้จากการแทนค่า $y = 12$ ในสมการตั้งต้นเป็นเท่าใด

[นักเรียนควรตอบว่า $x = 47$]

17) เมื่อแก้ระบบสมการแล้วจะได้จำนวนเหรียญทั้งสองชนิดเป็นเท่าใด

[นักเรียนควรตอบว่า เหรียญห้าบาทมีจำนวน 47 เหรียญ และเหรียญสิบบาทมีจำนวน 12 เหรียญ]

17) เมื่อได้ค่า x หรือ y แล้ว นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าค่า x และ y ที่ทำได้เป็นคำตอบที่ถูกต้องของระบบสมการ

[นักเรียนควรตอบว่า ตรวจสอบคำตอบ โดยการแทนค่า x และ y ในสมการตั้งต้น]

18) ถ้าจำนวนเหรียญทั้งสองนั้นคือ 47 และ 12 จะได้ผลบวกของจำนวนเหรียญห้าบาทและสิบบาทเป็นเท่าใด

[นักเรียนควรตอบว่า รวมกันได้ 59 เหรียญ]

19) ถ้าจำนวนเหรียญทั้งสองนั้นคือ 47 และ 12 จะได้ผลรวมของเหรียญห้าบาทและสิบบาทเป็นเงินกี่บาท

[นักเรียนควรตอบว่า คิดเป็นจำนวนเงิน 355 บาท]

20) จากผลลัพธ์ที่ได้จากการแทนค่า $x = 47$ และ $y = 12$ ทำให้สมการเป็นอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า สมการเป็นจริง]

21) สรุปลแล้วจำนวนเหรียญห้าบาทและสิบบาทเป็นเท่าใด

[นักเรียนควรตอบว่า เหรียญห้าบาทมีจำนวน 47 เหรียญ และเหรียญสิบบาทมีจำนวน 12 เหรียญ]

7.3 ชั้นสรุป

ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

7.3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้การถามตอบดังนี้

(นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

1) ขั้นตอนในการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง

[นักเรียนควรตอบว่า มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และโจทย์ถามอะไร

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรขึ้นมาสองตัวแปร เพื่อแทนปริมาณสองปริมาณที่เราต้องการทราบค่า

ขั้นที่ 3 เขียนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองตัวจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้เพื่อสร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในขั้นที่ 3 เพื่อหาคำตอบ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบที่ได้ แล้วสรุปคำตอบ เมื่อคำตอบเป็นจริงตามเงื่อนไขโจทย์]

7.3.2 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 4 ข้อที่ 1 และข้อที่ 4 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 22 - 23) เป็นการทำงานเพื่อเป็นการทบทวนความรู้

8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในคาบนี้ มีดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ : 1. ใช้ความรู้เรื่องการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรหาคำตอบของโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้	พิจารณาจาก : ความถูกต้องของการเขียนคำตอบในแบบฝึกทักษะที่ 3.2 ข้อที่ 1 และข้อที่ 4 โจทย์ปัญหาสมการ	พิจารณาจาก : แบบฝึกทักษะที่ 3.2 จากเอกสารประกอบการเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น	เกณฑ์การให้คะแนน : ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียนแสดงวิธีการแก้ระบบสมการและคำตอบของระบบสมการถูกต้อง

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
	เชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งมี 2 ข้อ	วิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 22 - 23	จะได้คะแนน 3 คะแนน ถ้านักเรียนแสดงวิธีการ แก้ระบบสมการแต่คำตอบ ของระบบสมการไม่ถูกต้อง จะได้คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนไม่แสดงวิธีการ แก้สมการและคำตอบของ สมการไม่ถูกต้อง จะได้ คะแนน 0 คะแนน เกณฑ์การประเมินผล : ถ้านักเรียนได้คะแนน มากกว่า 3 คะแนน ถือว่าผ่าน
2. ตระหนักถึงความสมเหตุ สมผลของคำตอบที่ได้	พิจารณาจาก : การเขียนคำตอบใน ในชั้นสอน จาก ตัวอย่างที่ 17 - 18 โจทย์ปัญหาสมการ เชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งมี 2 ข้อ	พิจารณาจาก : เอกสารประกอบ เรียนเรื่อง ระบบ สมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 17 - 18	เกณฑ์การให้คะแนน : ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบถูกต้องและสรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา ถูกต้อง จะได้คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบถูกต้องและสรุป คำตอบผิดหรือตรวจสอบ คำตอบถูกต้องแต่ไม่สรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 1 คะแนน

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			<p>ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบไม่ถูกต้องและสรุป คำตอบผิดหรือตรวจสอบ คำตอบไม่ถูกต้องและไม่สรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 0.5 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนไม่ตรวจสอบ คำตอบและไม่สรุปคำตอบ ของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล :</p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนน มากกว่า 2 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>
<p>ด้านทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ :</p> <p>แก้โจทย์สมการเชิงเส้นสอง ตัวแปร โดยใช้กระบวนการตาม ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>การเขียนคำตอบใน แบบฝึกทักษะที่ 3.2 ข้อที่ 1 และข้อที่ 4 โจทย์ปัญหาสมการ เชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งมี 2 ข้อ</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>แบบฝึกทักษะที่ 3.2 จากเอกสารประกอบ เรียนเรื่อง ระบบ สมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 22 - 23</p>	<p>เกณฑ์การให้คะแนน :</p> <p>ในแต่ละคำถาม ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์</p> <p>ถ้านักเรียนบอกสิ่งที่โจทย์ ให้หาและกำหนดให้ถูกต้อง ครบถ้วน จะได้ คะแนน 2 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนบอกสิ่งที่โจทย์ ให้หาหรือกำหนดให้ถูกต้อง เพียงอย่างเดียว จะได้ คะแนน 1 คะแนน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			<p>ถ้านักเรียนไม่บอกสิ่งที่ โจทย์ให้หาและกำหนดให้ จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p>ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปร ถ้านักเรียนกำหนดตัวแปร ได้ถูกต้อง จะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนกำหนดตัวแปร ไม่ถูกต้องหรือไม่กำหนด ตัวแปร จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>ขั้นที่ 3 เขียนระบบสมการ ถ้านักเรียนเขียนแสดง ที่มาของสมการได้ถูกต้องและ เขียนสมการที่สอดคล้องกับ เงื่อนไขของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนเขียนแสดง ที่มาของสมการได้ถูกต้อง แต่ เขียนสมการไม่สอดคล้องกับ เงื่อนไข หรือนักเรียนเขียน แสดงที่มาของสมการ ไม่ถูกต้องแต่เขียนสมการที่ สอดคล้องกับเงื่อนไขของ</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			<p>โจทย์ปัญหาของโจทย์ปัญหา จะได้ คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนเขียนแสดง ที่มาของสมการไม่ถูกต้อง และเขียนสมการไม่ สอดคล้องกับเงื่อนไขของ โจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p><u>ขั้นที่ 4 การแก้ระบบสมการ</u> ถ้านักเรียนแสดงวิธีการ แก้ระบบสมการและคำตอบ ของระบบสมการถูกต้อง จะได้คะแนน 3 คะแนน ถ้านักเรียนแสดงวิธีการ แก้สมการแต่คำตอบของ สมการไม่ถูกต้อง จะได้คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนไม่แสดง วิธีการแก้สมการและ คำตอบของสมการไม่ ถูกต้อง จะได้คะแนน 0 คะแนน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			<p>ขั้นที่ 5 ตรวจสอบ</p> <p>ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบถูกต้องและสรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา ถูกต้อง จะได้คะแนน 2 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบถูกต้องและสรุป คำตอบผิดหรือตรวจสอบ คำตอบถูกต้องแต่ไม่สรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 1 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบไม่ถูกต้องและสรุป คำตอบผิด หรือตรวจสอบ คำตอบไม่ถูกต้องและไม่สรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 0.5 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนไม่ตรวจสอบ คำตอบและไม่สรุปคำตอบ ของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล :</p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนน มากกว่า 10 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
<u>ด้านคุณลักษณะอันพึง</u> <u>ประสงค์ :</u> 1. มีส่วนร่วมในการตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็นในชั้น เรียน 2. มีความรับผิดชอบในงานที่ ได้รับมอบหมาย	<u>พิจารณาจาก :</u> พฤติกรรมหรือการ แสดงออกของนักเรียน ขณะทำงานที่ มอบหมาย โดยมีครู เป็นผู้สังเกตแล้วบันทึก ในแบบสังเกต พฤติกรรมการทำงาน ของนักเรียน	<u>พิจารณาจาก :</u> แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานของ นักเรียน	<u>เกณฑ์การให้คะแนน :</u> ในแต่ละข้อของแบบสังเกต พฤติกรรม ถ้า นักเรียน แสดงออกให้ เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน ถ้า นักเรียน แสดงออกให้ เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้า นักเรียน ไม่แสดงออกให้ เห็นเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน <u>เกณฑ์การประเมินผล :</u> ถ้า นักเรียน ได้คะแนน มากกว่าร้อยละ 70 ของ คะแนนเต็ม ถือว่าผ่าน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5 รหัสวิชา ค 23101

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

เรื่อง : โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร 2

เวลา 1 คาบเรียน 50 นาที

โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้สอน นายสิทธิชัย สระตอมอุ้มหมัด

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. ตัวชี้วัด

ค 4.2 ม.3/5 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ค 6.1 ม.1-3/2 ใช้ความรู้ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน

ม.1-3/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ

3. สาระสำคัญ

ขั้นตอนการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และโจทย์ถามอะไร

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรขึ้นมาสองตัวแปร เพื่อแทนปริมาณสองปริมาณที่เราต้องการทราบค่า

ขั้นที่ 3 เขียนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองตัวจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้เพื่อสร้าง

ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในขั้นที่ 3 เพื่อหาคำตอบ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบที่ได้ แล้วสรุปคำตอบ เมื่อคำตอบเป็นจริงตามเงื่อนไขโจทย์

การนำความรู้เรื่องการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้แก้โจทย์ปัญหา

ราคาสິงของ, จำนวนสิงของ, มูลค่าของเหรียญ

- จำนวนเงินทั้งหมด = จำนวนเหรียญ \times ค่าของเหรียญ (2 , 5 ,10 บาท)
- จำนวนเงินทั้งหมด = จำนวนสิงของ \times ราคาต่อหน่วย
- ราคาของหนึ่งหน่วย = จำนวนเงินทั้งหมด / จำนวนสิงของ

กำไร, ขาดทุน, ส่วนลด, นายหน้า

- กำไรร้อยละหรือขาดทุนร้อยละ ต้องคิดจากต้นทุน 100 บาทเสมอ
เช่น กำไรร้อยละ 10 หมายถึง ต้นทุน 100 บาท กำไร 10 บาท ต้องขาย 110 บาท
ขาดทุนร้อยละ 5 หมายถึง ต้นทุน 100 บาท ขาดทุน 5 บาท ต้องขาย 95 บาท
- ส่วนลดร้อยละเท่าไร ต้องกำหนดจากราคาสินค้าที่ติดไว้
- ค่านายหน้าร้อยละเท่าไร ต้องคิดจากราคาที่ขายได้

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียน

4.1.1 ใช้ความรู้เรื่องการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรหาคำตอบของโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้

4.1.2 ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

4.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียน

แก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยใช้กระบวนการตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : เพื่อให้นักเรียน

4.3.1 มีส่วนร่วมในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน

4.3.2 มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

5. การเรียนรู้

ขั้นตอนการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

- ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และโจทย์ถามอะไร
- ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรขึ้นมาสองตัวแปร เพื่อแทนปริมาณสองปริมาณที่เราต้องการทราบค่า
- ขั้นที่ 3 สร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
- ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในขั้นที่ 3 เพื่อหาคำตอบ
- ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบที่ได้ แล้วสรุปคำตอบ เมื่อคำตอบเป็นจริงตามเงื่อนไขโจทย์

โจทย์เกี่ยวกับการซื้อ-ขาย

ตัวอย่างที่ 19 ถ้าวันเส้นซื้อ เมลอน 3 ผล สับปะรด 5 ผล ราคา 300 บาท แต่ถ้าเมลอน 4 ผล สับปะรด 8 ผล ราคา 420 บาท จงหาว่าเมลอนและสับปะรดราคาผลละเท่าไร

วิธีทำ ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ : วันเส้นซื้อ เมลอน 3 ผล สับปะรด 5 ผล ราคา 300 บาท แต่ถ้าเมลอน 4 ผล สับปะรด 8 ผล ราคา 420 บาท

สิ่งที่โจทย์ถาม : เมลอนและสับปะรดราคาผลละเท่าไร

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปร

ให้ x แทน ราคาเมลอน (ผล)

y แทน ราคาสับปะรด (ผล)

ขั้นที่ 3 สร้างระบบสมการ

เมลอน 3 ผล สับปะรด 5 ผล ราคา 300 บาท

จะได้สมการเป็น $3x + 5y = 300$ (1)

เมลอน 4 ผล สับปะรด 8 ผล ราคา 420 บาท

จะได้สมการเป็น $4x + 8y = 420$ (2)

ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการ

เลือกกำจัดตัวแปร x โดยทำให้สัมประสิทธิ์ของ x เท่ากัน จะได้ว่า

(1) $\times 4$; $12x + 20y = 1200$ (3)

(2) $\times 3$; $12x + 24y = 1260$ (4)

$$(4) - (3); (12x + 20y) - (12x + 24y) = 1200 - 1260$$

$$4y = 60$$

$$y = 15$$

แทนค่า $y = 15$ ในสมการที่ (1)

$$\text{จะได้} \quad 3x + 5(15) = 300$$

$$3x + 75 = 300$$

$$3x = 300 - 75$$

$$3x = 225$$

$$x = 75$$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการนี้คือ (75, 15)

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบ

จาก เมลอน 3 ผล สับปะรด 5 ผล ราคา 300 บาท

$$\text{จะได้} \quad 3(75) + 5(15) = 225 + 75 = 300 \quad \dots\dots\dots(\text{จริง})$$

และ เมลอน 4 ผล สับปะรด 8 ผล ราคา 420 บาท

$$\text{จะได้} \quad 4(75) + 8(15) = 300 + 120 = 420 \quad \dots\dots\dots(\text{จริง})$$

ดังนั้น เมลอนราคาผลละ 75 บาท และสับปะรดราคาผลละ 15 บาท

โจทย์เกี่ยวกับกำไรและอัตรากำไร

ตัวอย่างที่ 20 ปาล์มซื้อแพะและแกะมาอย่างละตัวราคาารวมกัน 9,000 บาท ขายแพะไปได้กำไร 30% ขายแกะไปได้กำไร 40% รวมกำไรทั้งสิ้น 3,100 บาท จงหาว่าปาล์มซื้อแพะและแกะมาตัวละเท่าไร

วิธีทำ ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ : ปาล์มซื้อแพะและแกะมาอย่างละตัวราคาารวมกัน 9,000 บาท ขายแพะไปได้กำไร 30% ขายแกะไปได้กำไร 40% รวมกำไรทั้งสิ้น 3,100 บาท

สิ่งที่โจทย์ถาม : ปาล์มซื้อแพะและแกะมาตัวละเท่าไร

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปร

ให้ x แทน ราคาแพะ (ตัว)

y แทน ราคาแกะ (ตัว)

ขั้นที่ 3 สร้างระบบสมการ

ซื้อแพะและแกะมาอย่างละตัวราคาารวมกัน 9,000 บาท

จะได้สมการเป็น $x + y = 9,000$ (1)

ชายแพะไปได้กำไร 30% ชายแกะไปได้กำไร 40% รวมกำไรทั้งสิ้น 3,100 บาท

จะได้สมการเป็น $0.3x + 0.4y = 3,100$ (2)

ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการ

(2) $\times 10$; $3x + 4y = 31,000$ (3)

เลือกกำจัดตัวแปร x โดยทำให้สัมประสิทธิ์ของ x เท่ากัน จะได้ว่า

(1) $\times 3$; $3x + 3y = 27,000$ (4)

(3) - (4) ; $(3x + 4y) - (3x + 3y) = 31,000 - 27,000$

$$y = 4,000$$

แทนค่า $y = 4,000$ ในสมการที่ (1)

จะได้ $x + 4,000 = 9,000$

$$x = 9,000 - 4,000$$

$$x = 5,000$$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการนี้คือ (5,000, 4,000)

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบ

จาก ซื้อแพะและแกะมาอย่างละตัวราคารวมกัน 9,000 บาท

จะได้ $5,000 + 4,000 = 9,000$ (จริง)

และ ชายแพะไปได้กำไร 30% ชายแกะไปได้กำไร 40% รวมกำไรทั้งสิ้น 3,100 บาท

จะได้ $0.3(5,000) + 0.4(4,000) = 1,500 + 1,600 = 3,100$ (จริง)

ดังนั้น ปาล์มซื้อแพะมาราคาตัวละ 5,000 บาท และซื้อแกะมาราคาตัวละ 4,000 บาท

โจทย์เกี่ยวกับอายุ

ตัวอย่างที่ 21 อายุของบาสแก่กว่าพีท 3 ปี แต่ $\frac{1}{7}$ ของอายุของบาสรวมกับ $\frac{1}{5}$ ของอายุของพีทเท่ากับ 9 ปี

จงหาอายุของบาสและพีท

วิธีทำ ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ : อายุของบาสแก่กว่าพีท 3 ปี แต่ $\frac{1}{7}$ ของอายุของบาสรวมกับ $\frac{1}{5}$ ของอายุของพีท
เท่ากับ 9 ปี

สิ่งที่โจทย์ถาม : อายุของบาสและพีท

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรให้ x แทน อายุของบาส y แทน อายุของพีท**ขั้นที่ 3 สร้างระบบสมการ**

อายุของบาสแก่กว่าพีท 3 ปี

จะได้สมการเป็น $x - y = 3$ (1) $\frac{1}{7}$ ของอายุของบาสรวมกับ $\frac{1}{5}$ ของอายุของพีทเท่ากับ 9 ปีจะได้สมการเป็น $\frac{1}{7}x + \frac{1}{5}y = 9$ (2)**ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการ**

เนื่องจาก ค.ร.น. ของ 7 กับ 5 คือ 35

(2) $\times 35$; $5x + 7y = 315$ (3)เลือกกำจัดตัวแปร x โดยทำให้สัมประสิทธิ์ของ x เท่ากัน จะได้ว่า(1) $\times 5$; $5x - 5y = 15$ (4)(3) - (4) ; $(5x + 7y) - (5x - 5y) = 315 - 15$

$$12y = 300$$

$$y = 25$$

แทนค่า $y = 25$ ในสมการที่ (1)จะได้ $x - 25 = 3$

$$x = 3 + 25$$

$$x = 28$$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการนี้คือ (28, 25)

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบ

จาก อายุของบาสแก่กว่าพีท 3 ปี

จะได้ $28 - 25 = 3$ (จริง)และ $\frac{1}{7}$ ของอายุของบาสรวมกับ $\frac{1}{5}$ ของอายุของพีทเท่ากับ 9 ปีจะได้ $\frac{1}{7}(28) + \frac{1}{5}(25) = 4 + 5 = 9$ (จริง)

ดังนั้น อายุของบาส คือ 28 ปี และอายุของพีท คือ 25 ปี

6. สื่อการเรียนรู้

เอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น รายวิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

7. กิจกรรมการเรียนรู้

7.1 ขั้นนำ

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

7.1.1 ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยตั้งคำถามกระตุ้นนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

1) หลักการเขียนข้อความที่เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีอะไรบ้าง

[นักเรียนควรตอบว่า 1. กำหนดตัวแปร โดยการสมมติค่า x, y แทนตัวไม่ทราบค่า
2. สร้างสมการตามเงื่อนไข]

2) ขั้นตอนในการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง

[นักเรียนควรตอบว่า มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และโจทย์ถามอะไร

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรขึ้นมาสองตัวแปร เพื่อแทนปริมาณสองปริมาณที่เราต้องการทราบค่า

ขั้นที่ 3 เขียนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองตัวจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้เพื่อสร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ขั้นที่ 4 แก่ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในขั้นที่ 3 เพื่อหาคำตอบ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบที่ได้ แล้วสรุปคำตอบ เมื่อคำตอบเป็นจริงตามเงื่อนไขโจทย์]

7.1.2 ครูสุ่มเลือกนักเรียนเพื่อเฉลยคำตอบจากแบบฝึกทักษะที่ 3.2 ข้อที่ 1 และ 4 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 22-23) โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนดังนี้

1) คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นจากแบบฝึกทักษะที่ 3.2 ข้อที่ 1 คืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า คำตอบของระบบสมการ คือ (81, 66)]

2) คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นจากแบบฝึกทักษะที่ 3.2 ข้อที่ 4 คืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า คำตอบของระบบสมการ คือ (35, 22)]

7.2 ชั้นสอน

ชั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 37 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

7.2.1 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 19 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 19) แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบร่วมกัน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

- 1) ชั้นตอนที่ 1 ของการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปรคืออะไร
[นักเรียนควรตอบว่า ชั้นที่ 1 คือ วิเคราะห์โจทย์]
- 2) โจทย์กำหนดอะไร
[นักเรียนควรตอบว่า วัณเส้นซื้อ เมลอน 3 ผล สับปะรด 5 ผล ราคา 300 บาท แต่ถ้าเมลอน 4 ผล สับปะรด 8 ผล ราคา 420 บาท]
- 3) โจทย์ถามอะไร
[นักเรียนควรตอบว่า เมลอนและสับปะรดราคาผลละเท่าไร]
- 4) ในขั้นตอนการกำหนดตัวแปรนักเรียนจะกำหนดอย่างไร
[นักเรียนควรตอบว่า ให้ x แทน ราคาเมลอนต่อผล และ y แทน ราคาสับปะรดต่อผล]
- 5) เมื่อนักเรียนกำหนดตัวแปรแล้ว ขั้นตอนถัดไปควรทำอย่างไร
[นักเรียนควรตอบว่า สร้างระบบสมการ]
- 6) จากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ในตัวอย่างที่ 19 คือ เมลอน 3 ผล สับปะรด 5 ผล ราคา 300 บาทเขียนเป็นสมการได้ว่าอะไร
[นักเรียนควรตอบว่า $3x + 5y = 300$]
- 7) เมลอน 4 ผล สับปะรด 8 ผล ราคา 420 บาท เขียนเป็นสมการได้ว่าอะไร
[นักเรียนควรตอบว่า $4x + 8y = 420$]
- 8) เมื่อนักเรียนสร้างระบบสมการได้ สมการที่ (1) และสมการ (2) แล้ว ขั้นตอนถัดไปควรทำอย่างไรเพื่อให้ได้คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
[นักเรียนควรตอบว่า แก้ระบบสมการ]
- 9) นักเรียนคิดว่าวิธีการใดเหมาะสมที่สุดในการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในตัวอย่างที่ 19
[นักเรียนควรตอบว่า วิธีการกำจัดตัวแปร เนื่องจากตัวอย่างที่ 19 หากใช้วิธีการแทนค่า
- 10) ถ้านักเรียนเลือกใช้วิธีที่ 2 การกำจัดตัวแปรในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร นักเรียนควรทำอย่างไรเป็นขั้นตอนแรก

[นักเรียนควรตอบว่า เลือกว่าจะกำจัดตัวแปรใด จากนั้นทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ต้องการกำจัดเท่ากัน]

11) จากตัวอย่างที่ 19 นักเรียนควรเลือกกำจัดตัวแปรใดมากที่สุด

[นักเรียนควรตอบว่า เลือกกำจัดตัวแปร x]

12) ถ้าให้ $3x + 5y = 300$ (1)

$4x + 8y = 420$ (2)

นักเรียนควรทำอย่างไรเพื่อให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x มีค่าเท่ากัน

[นักเรียนควรตอบว่า หากค.ร.น. ของค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x โดยจากตัวอย่างที่ 19 ค.ร.น. ของ 4 กับ 3 คือ 12]

13) จากตัวอย่างที่ 19 นักเรียนควรทำอย่างไรเป็นขั้นตอนถัดไป เพื่อให้สมการ (3) มีค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x เป็น 12

[นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (1) คูณด้วย 4 ทั้งสมการ เพื่อให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x มีค่าเป็น 12]

14) นักเรียนควรทำอย่างไรเป็นขั้นตอนถัดไป เพื่อให้สมการ (4) มีค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x เป็น 12

[นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (2) คูณด้วย 3 ทั้งสมการ เพื่อให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x มีค่าเป็น 12]

15) ถ้าให้ $12x + 20y = 1200$ (3)

$12x + 24y = 1260$ (4)

นักเรียนควรทำอย่างไร เพื่อกำจัดตัวแปร x และเพราะอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (4) - (3) เพราะสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x ของทั้งสองสมการเป็นจำนวนเดียวกัน]

16) เมื่อนำสมการที่ (4) - (3) แล้ว จะได้ค่า y เป็นเท่าใด

[นักเรียนควรตอบว่า $y = 15$]

17) เมื่อได้ค่า $y = 15$ ขั้นตอนต่อไปของการหาคำตอบนักเรียนคิดว่าควรทำอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า นำ $y = 15$ แทนในสมการใดสมการหนึ่ง เพื่อหาค่า x]

18) ค่า x ที่ได้จากการแทนค่า $y = 15$ ในสมการตั้งต้นเป็นเท่าใด

[นักเรียนควรตอบว่า $x = 75$]

- 19) เมื่อแก้ระบบสมการแล้วจะได้ราคาเมลอนและสับปะรดผลละเท่าไร
[นักเรียนควรตอบว่า 75 บาท และ 15 บาท ตามลำดับ]
- 20) เมื่อได้ค่า x หรือ y แล้ว นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าค่า x และ y ที่หาได้เป็นคำตอบที่ถูกต้องของระบบสมการ
[นักเรียนควรตอบว่า ตรวจสอบคำตอบ โดยการแทนค่า x และ y ในสมการตั้งต้น]
- 21) ถ้าราคาของเมลอนหนึ่งผลเป็น 75 บาทและราคาของสับปะรดหนึ่งผลเป็น 15 บาท แล้วถ้าซื้อเมลอน 3 ผล สับปะรด 5 ผล จะเสียเงินเท่าใด
[นักเรียนควรตอบว่า 300 บาท]
- 22) ถ้าราคาของเมลอนหนึ่งผลเป็น 75 บาทและราคาของสับปะรดหนึ่งผลเป็น 15 บาท แล้วถ้าซื้อเมลอน 4 ผล สับปะรด 8 ผล จะเสียเงินเท่าใด
[นักเรียนควรตอบว่า 420 บาท]
- 23) จากผลลัพธ์ที่ได้จากการแทนค่า $x = 75$ และ $y = 15$ ทำให้สมการเป็นอย่างไร
[นักเรียนควรตอบว่า สมการเป็นจริง]
- 21) สรุปแล้วเมลอนและสับปะรดราคาผลละเท่าไร
[นักเรียนควรตอบว่า เมลอนหนึ่งผลราคา 75 บาทและสับปะรดหนึ่งผลราคา 15 บาท]

- 7.2.7 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกำไรและอัตราร้อยละ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่นักเรียนทราบอยู่แล้วจากระดับชั้นประถมและมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 โดยเน้นที่เรื่องการหาค่าไรขาดทุน ดังนี้

การนำความรู้เรื่องการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับกำไร ขาดทุน ส่วนลดและนายหน้า

- กำไรร้อยละหรือขาดทุนร้อยละ ต้องคิดจากต้นทุน 100 บาทเสมอ
เช่น กำไรร้อยละ 10 หมายถึง ต้นทุน 100 บาท กำไร 10 บาท ต้องขาย 110 บาท
ขาดทุนร้อยละ 5 หมายถึง ต้นทุน 100 บาท ขาดทุน 5 บาท ต้องขาย 95 บาท
 - ส่วนลดร้อยละเท่าไร ต้องกำหนดจากราคาสินค้าที่ติดไว้
 - ค่านายหน้าร้อยละเท่าไร ต้องคิดจากราคาที่ขายได้
- 7.2.8 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 20 - 21 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่องระบบสมการเชิงเส้น หน้า 20 - 21) แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบร่วมกัน โดยครูใช้

คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนในทำนองเดียวกับตัวอย่างที่ 19 (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

7.3 ชั้นสรุป

ใช้เวลาประมาณ 8 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

7.3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้การถามตอบดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

1) หลักการเขียนข้อความที่เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีอะไรบ้าง

[นักเรียนควรตอบว่า 1. กำหนดตัวแปร โดยการสมมติค่า x, y แทนตัวไม่ทราบค่า
2. สร้างสมการตามเงื่อนไข]

2) ขั้นตอนในการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง

[นักเรียนควรตอบว่า มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และโจทย์ถามอะไร

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรขึ้นมาสองตัวแปร เพื่อแทนปริมาณสองปริมาณที่เราต้องการทราบค่า

ขั้นที่ 3 เขียนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองตัวจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้เพื่อสร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในขั้นที่ 3 เพื่อหาคำตอบ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบที่ได้ แล้วสรุปคำตอบ เมื่อคำตอบเป็นจริงตามเงื่อนไขโจทย์]

7.3.2 ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 5 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น (Quiz 5) จำนวน 1 ข้อ เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 3 แต้ม)

7.3.3 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 3.2 ข้อที่ 2 - 3 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 22 - 23) เป็นการทำงาน เพื่อเป็นการทบทวนความรู้

8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในคาบนี้ มีดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
<p><u>ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ :</u></p> <p>3. ใช้ความรู้เรื่องการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรหาคำตอบของโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้</p>	<p><u>พิจารณาจาก :</u></p> <p>ความถูกต้องของการเขียนคำตอบในแบบฝึกทักษะที่ 3.2 ข้อที่ 2 - 3 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งมี 2 ข้อ</p>	<p><u>พิจารณาจาก :</u></p> <p>แบบฝึกทักษะที่ 3.2 จากเอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 22 - 23</p>	<p><u>เกณฑ์การให้คะแนน :</u></p> <p>ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียนแสดงวิธีการแก้ระบบสมการและคำตอบของระบบสมการถูกต้อง จะได้คะแนน 3 คะแนน ถ้านักเรียนแสดงวิธีการแก้ระบบสมการแต่คำตอบของระบบสมการไม่ถูกต้อง จะได้คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนไม่แสดงวิธีการแก้สมการและคำตอบของสมการไม่ถูกต้อง จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p><u>เกณฑ์การประเมินผล :</u></p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนนมากกว่า 3 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>
<p>4. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p>	<p><u>พิจารณาจาก :</u></p> <p>การเขียนคำตอบในชั้นสอน จากตัวอย่างที่ 19 - 21 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งมี 3 ข้อ</p>	<p><u>พิจารณาจาก :</u></p> <p>เอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 19 - 21</p>	<p><u>เกณฑ์การให้คะแนน :</u></p> <p>ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียนตรวจสอบคำตอบถูกต้องและสรุปคำตอบของโจทย์ปัญหาถูกต้อง</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			<p>จะได้คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบถูกต้องและสรุป คำตอบผิดหรือตรวจสอบ คำตอบถูกต้องแต่ไม่สรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา</p> <p>จะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบไม่ถูกต้องและสรุป คำตอบผิดหรือตรวจสอบ คำตอบไม่ถูกต้องและไม่สรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา</p> <p>จะได้คะแนน 0.5 คะแนน ถ้านักเรียนไม่ตรวจสอบ คำตอบและไม่สรุปคำตอบ ของโจทย์ปัญหา</p> <p>จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล : ถ้านักเรียนได้คะแนน มากกว่า 3 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>
<p>ด้านทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ : แก้โจทย์สมการเชิงเส้นสอง ตัวแปร โดยใช้กระบวนการตาม ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้</p>	<p>พิจารณาจาก : การเขียนคำตอบใน แบบฝึกทักษะที่ 3.2 ข้อที่ 2 – 3 โจทย์</p>	<p>พิจารณาจาก : แบบฝึกทักษะที่ 3.2 จากเอกสารประกอบ เรียนเรื่อง ระบบ สมการเชิงเส้น</p>	<p>เกณฑ์การให้คะแนน : ในแต่ละคำถาม ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
	ปัญหาสมการเชิงเส้น สองตัวแปร ซึ่งมี 2 ข้อ	วิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 22 - 23	<p>ถ้านักเรียนบอกสิ่งที่โจทย์ ให้หาและกำหนดให้ถูกต้อง ครบถ้วน จะได้ คะแนน 2 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนบอกสิ่งที่โจทย์ ให้หาหรือกำหนดให้ถูกต้อง เพียงอย่างเดียว จะได้ คะแนน 1 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนไม่บอกสิ่งที่ โจทย์ให้หาและกำหนดให้ จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p>ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปร ถ้านักเรียนกำหนดตัวแปร ได้ถูกต้อง จะได้คะแนน 1 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนกำหนดตัวแปร ไม่ถูกต้องหรือไม่กำหนด ตัวแปร จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>ขั้นที่ 3 เขียนระบบสมการ ถ้านักเรียนเขียนแสดง ที่มาของสมการได้ถูกต้องและ เขียนสมการที่สอดคล้องกับ เงื่อนไขของโจทย์ปัญหา</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			<p>จะได้คะแนน 2 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนเขียนแสดง ที่มาของสมการได้ถูกต้อง แต่ เขียนสมการไม่สอดคล้องกับ เงื่อนไข หรือนักเรียนเขียน แสดงที่มาของสมการ ไม่ถูกต้องแต่เขียนสมการที่ สอดคล้องกับเงื่อนไขของ โจทย์ปัญหาของโจทย์ปัญหา จะได้ คะแนน 1 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนเขียนแสดง ที่มาของสมการไม่ถูกต้อง และเขียนสมการไม่ สอดคล้องกับเงื่อนไขของ โจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>ขั้นที่ 4 การแก้ระบบสมการ</p> <p>ถ้านักเรียนแสดงวิธีการ แก้ระบบสมการและคำตอบ ของระบบสมการถูกต้อง จะได้คะแนน 3 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนแสดงวิธีการ แก้สมการแต่คำตอบของ สมการไม่ถูกต้อง จะได้คะแนน 2 คะแนน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			<p>ถ้านักเรียนไม่แสดง วิธีการแก้สมการและ คำตอบของสมการไม่ ถูกต้อง จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>ขั้นที่ 5 ตรวจสอบ</p> <p>ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบถูกต้องและสรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา ถูกต้อง จะได้คะแนน 2 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบถูกต้องและสรุป คำตอบผิดหรือตรวจสอบ คำตอบถูกต้องแต่ไม่สรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 1 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบไม่ถูกต้องและสรุป คำตอบผิด หรือตรวจสอบ คำตอบไม่ถูกต้องและไม่สรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 0.5 คะแนน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			<p>ถ้านักเรียนไม่ตรวจสอบคำตอบและไม่สรุปคำตอบของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล :</p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนนมากกว่า 10 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>
<p>ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ :</p> <p>1. มีส่วนร่วมในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน</p> <p>2. มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>พฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียนขณะทำงานที่มอบหมาย โดยมีครูเป็นผู้สังเกตแล้วบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน</p>	<p>เกณฑ์การให้คะแนน :</p> <p>ในแต่ละข้อของแบบสังเกตพฤติกรรม</p> <p>ถ้า นักเรียน แสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด</p> <p>จะได้คะแนน 2 คะแนน</p> <p>ถ้า นักเรียน แสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย</p> <p>จะได้คะแนน 1 คะแนน</p> <p>ถ้า นักเรียน ไม่แสดงออกให้เห็นเลย</p> <p>จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล :</p> <p>ถ้า นักเรียน ได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ถือว่าผ่าน</p>



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5 รหัสวิชา ค 23101

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

เรื่อง : โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร 3

เวลา 1 คาบเรียน 50 นาที

โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้สอน นายสิทธิชัย สระตอมอุ้มหมัด

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. ตัวชี้วัด

- ค 4.2 ม.3/5 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ
- ค 6.1 ม.1-3/2 ใช้ความรู้ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
- ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน
- ม.1-3/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ

3. สารสำคัญ

ขั้นตอนการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

- ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และโจทย์ถามอะไร
- ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรขึ้นมาสองตัวแปร เพื่อแทนปริมาณสองปริมาณที่เราต้องการทราบค่า
- ขั้นที่ 3 เขียนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองตัวจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้เพื่อสร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
- ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในขั้นที่ 3 เพื่อหาคำตอบ
- ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบที่ได้ แล้วสรุปคำตอบ เมื่อคำตอบเป็นจริงตามเงื่อนไขโจทย์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียน

- 4.1.1 ใช้ความรู้เรื่องการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรหาคำตอบของโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้
- 4.1.2 ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

4.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียน

แก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยใช้กระบวนการตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : เพื่อให้นักเรียน

- 4.3.1 มีส่วนร่วมในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน
- 4.3.2 มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

5. สารการเรียนรู้

ขั้นตอนการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

- ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และโจทย์ถามอะไร
- ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรขึ้นมาสองตัวแปร เพื่อแทนปริมาณสองปริมาณที่เราต้องการทราบค่า
- ขั้นที่ 3 สร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
- ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในขั้นที่ 3 เพื่อหาคำตอบ
- ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบที่ได้ แล้วสรุปคำตอบ เมื่อคำตอบเป็นจริงตามเงื่อนไขโจทย์

ตั้งอย่างทบทวน ผลบวกของเลขสองจำนวนเป็น 40 ผลต่างของเลขสองจำนวนเป็น 14 จงหาเลขจำนวนมาก

วิธีทำ **ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์**

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ : ผลบวกของเลขสองจำนวนเป็น 40 ผลต่างของเลขสองจำนวนเป็น 14

สิ่งที่โจทย์ถาม : เลขจำนวนมาก

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปร

ให้ x แทน จำนวนน้อย

y แทน จำนวนมาก

ขั้นที่ 3 สร้างระบบสมการ

เลขสองจำนวนบวกกันได้ 40

จะได้สมการเป็น $x + y = 40$ (1)

เลขสองจำนวนลบกันได้ 14

จะได้สมการเป็น $x - y = 14$ (2)

ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการ

เลือกกำจัดตัวแปร y โดยทำให้สัมประสิทธิ์ของ y เท่ากัน จะได้ว่า

$$(1) + (2); \quad (x + y) + (x - y) = 40 + 14$$

$$2x = 54$$

$$x = 27$$

แทนค่า $x = 27$ ในสมการที่ (1)

$$\text{จะได้} \quad 27 + y = 40$$

$$y = 40 - 27$$

$$y = 13$$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการนี้คือ (27, 13)

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบ

จาก เลขสองจำนวนบวกกันได้ 40

จะได้ $27 + 13 = 40$ (จริง)

และ เลขสองจำนวนลบกันได้ 14

จะได้ $27 - 13 = 14$ (จริง)

ดังนั้น จำนวนสองจำนวนนั้น คือ 27 และ 13

6. สื่อการเรียนรู้

6.1 เอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น รายวิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

6.2 ใบกิจกรรมที่ 3 “แบ่งกันคนละคำ”

7. กิจกรรมการเรียนรู้

7.1 ขั้นนำ

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

7.1.1 ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยตั้งคำถาม กระตุ้นนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

3) หลักการเขียนข้อความเป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีอะไรบ้าง

[นักเรียนควรตอบว่า 1. กำหนดตัวแปร โดยการสมมติค่า x, y

แทนตัวไม่ทราบค่า

2. สร้างสมการตามเงื่อนไข]

4) ขั้นตอนในการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง

[นักเรียนควรตอบว่า มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และโจทย์ถามอะไร

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรขึ้นมาสองตัวแปร เพื่อแทนปริมาณสองปริมาณที่เราต้องการทราบค่า

ขั้นที่ 3 เขียนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองตัวจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้เพื่อสร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในขั้นที่ 3 เพื่อหาคำตอบ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบที่ได้ แล้วสรุปคำตอบ เมื่อคำตอบเป็นจริงตามเงื่อนไขโจทย์]

7.2 ขั้นสอน

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 40 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

7.2.1 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างทบทวน ซึ่งครูเขียนโจทย์ปัญหาบนกระดาน แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบร่วมกัน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

1) ขั้นตอนที่ 1 ของการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปรคืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า ขั้นที่ 1 คือ วิเคราะห์โจทย์]

- 2) โจทย์กำหนดอะไร
[นักเรียนควรตอบว่า ผลบวกของเลขสองจำนวนเป็น 40 ผลต่างของเลขสองจำนวน เป็น 14]
- 3) โจทย์ถามอะไร
[นักเรียนควรตอบว่า เลขจำนวนมาก]
- 4) ในขั้นตอนการกำหนดตัวแปรนักเรียนจะกำหนดอย่างไร
[นักเรียนควรตอบว่า ให้ x แทน จำนวนน้อย และ y แทน จำนวนมาก หรือ ให้ y แทน จำนวนน้อย และ x แทน จำนวนมาก]
- 5) เมื่อนักเรียนกำหนดตัวแปรแล้ว ขั้นตอนถัดไปควรทำอย่างไร
[นักเรียนควรตอบว่า สร้างระบบสมการ]
- 6) จากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ในตัวอย่างทบทวน คือ ผลบวกของเลขสองจำนวนเป็น 40 เขียนเป็นสมการได้ว่าอะไร
[นักเรียนควรตอบว่า $x + y = 40$]
- 7) ผลต่างของเลขสองจำนวนเป็น 14 เขียนเป็นสมการได้ว่าอะไร
[นักเรียนควรตอบว่า $x - y = 14$]
- 8) เมื่อนักเรียนสร้างระบบสมการได้ สมการที่ (1) และสมการ (2) แล้ว ขั้นตอนถัดไปควรทำอย่างไรเพื่อให้ได้คำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
[นักเรียนควรตอบว่า แก้ระบบสมการ]
- 9) นักเรียนคิดว่าวิธีการใดเหมาะสมที่สุดในการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในตัวอย่างทบทวน
[นักเรียนควรตอบว่า วิธีการกำจัดตัวแปร]
- 10) ถ้านักเรียนเลือกใช้วิธีที่ 2 การกำจัดตัวแปรในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร นักเรียนควรทำอย่างไรเป็นขั้นตอนแรก
[นักเรียนควรตอบว่า เลือกที่จะกำจัดตัวแปรใด จากนั้นทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ต้องการกำจัดเท่ากัน]
- 11) จากตัวอย่างทบทวน นักเรียนควรเลือกกำจัดตัวแปรใดมากที่สุด
[นักเรียนควรตอบว่า เลือกกำจัดตัวแปร y]
- 12) ถ้าให้ $x + y = 40$ (1)
 $x - y = 14$ (2)
นักเรียนควรทำอย่างไร เพื่อกำจัดตัวแปร y และเพราะอะไร
[นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (1) + (2) เพราะสัมประสิทธิ์ของตัวแปร y ของทั้งสองสมการเป็นจำนวนตรงข้ามกัน]

- 13) เมื่อนำสมการที่ (1) + (2) แล้ว จะได้ค่า x เป็นเท่าใด
 [นักเรียนควรตอบว่า $x = 27$]
- 14) เมื่อได้ค่า $x = 27$ ขั้นตอนต่อไปของการหาคำตอบนักเรียนคิดว่าควรทำอย่างไร
 [นักเรียนควรตอบว่า นำ $x = 27$ แทนในสมการใดสมการหนึ่ง เพื่อหาค่า y]
- 15) ค่า y ที่ได้จากการแทนค่า $x = 27$ ในสมการตั้งต้นเป็นเท่าใด
 [นักเรียนควรตอบว่า $y = 13$]
- 16) เมื่อแก้ระบบสมการแล้วจะได้จำนวนสองจำนวนนั้นคืออะไร
 [นักเรียนควรตอบว่า 27 และ 13]
- 17) เมื่อได้ค่า x หรือ y แล้ว นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าค่า x และ y ที่ทำได้เป็นคำตอบที่ถูกต้องของระบบสมการ
 [นักเรียนควรตอบว่า ตรวจสอบคำตอบ โดยการแทนค่า x และ y ในสมการตั้งต้น]
- 18) ถ้าสองจำนวนนั้นคือ 27 และ 13 จะได้ผลบวกของสองจำนวนนั้นเป็นเท่าใด
 [นักเรียนควรตอบว่า บวกกันได้ 40]
- 19) ถ้าสองจำนวนนั้นคือ 27 และ 13 จะได้ผลลบของสองจำนวนนั้นเป็นเท่าใด
 [นักเรียนควรตอบว่า ลบกันได้ 14]
- 20) จากผลลัพธ์ที่ได้จากการแทนค่า $x = 27$ และ $y = 13$ ทำให้สมการเป็นอย่างไร
 [นักเรียนควรตอบว่า สมการเป็นจริง]
- 21) สรุปแล้วจำนวนทั้งสองนั้นคืออะไร
 [นักเรียนควรตอบว่า จำนวนสองจำนวนนั้น คือ 27 และ 13]
- 7.2.2 ครูนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 3 “แบ่งกันคนละคำ” โดยการสนทนา ชักถามกันในระดับเรียน เรื่องเกี่ยวกับเกม King’s Throne ในด้านของการช่วยเหลือกันของกลุ่มเพื่อน การแบ่งปันกันเพื่อผลประโยชน์ร่วมกัน
- 7.2.3 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 6 - 8 คน จากนั้นให้จัดโต๊ะเรียนสำหรับการนั่งเป็นกลุ่ม
- 7.2.4 ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มรับใบกิจกรรมที่ 3 “แบ่งกันคนละคำ” และปากกาไวท์บอร์ดให้นักเรียนกลุ่มละ 2 ด้าม

- 7.2.4 ครูชี้แจงและอธิบายวิธีการทำกิจกรรม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างโจทย์ปัญหาจากคำหรือข้อความที่เพื่อนกลุ่มอื่นๆ กำหนดให้ ซึ่งครูจะให้เวลา 2 นาทีในการให้ตัวแทน 1 คนจากแต่ละกลุ่มออกมาเขียนข้อความหรือคำที่ต้องการให้เพื่อนกลุ่มนั้นๆ สร้างเป็นโจทย์ปัญหาลงบนกระดาษที่ครูแบ่งสัดส่วนสำหรับทุกกลุ่มเรียบร้อยแล้ว จากนั้นให้แต่ละกลุ่มนำคำหรือข้อที่เพื่อนกลุ่มอื่นกำหนดให้มาสร้างโจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและหาคำตอบของปัญหานั้น
(นักเรียนกลุ่มที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 2 แต้มทุกคน)
- 7.2.5 ครูและนักเรียนทำกิจกรรมที่ 3 ตอนที่ 1 (ตั้งรายละเอียดในใบกิจกรรมที่ 3 “แบ่งกันคนละคำ”)
- 7.2.6 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างโจทย์ปัญหาจากคำหรือข้อความที่เพื่อนกลุ่มอื่นๆ กำหนดให้ ซึ่งครูจะให้เวลา 3 นาทีในการให้ตัวแทน 2 คนจากแต่ละกลุ่มออกมาเขียนข้อความหรือคำเช่นเดียวกับตอนที่ 1 เมื่อครบกำหนดเวลาให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างโจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและเลือกว่าจะให้กลุ่มใดเป็นคนหาคำตอบของโจทย์ปัญหานั้น โดยกลุ่มที่มีสิทธิ์เลือกก่อนได้จากลำดับของกลุ่มที่หาคำตอบได้เสร็จก่อน
(นักเรียนกลุ่มที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 2 แต้มทุกคน)
- 7.2.7 ครูและนักเรียนทำกิจกรรมที่ 3 ตอนที่ 2 (ตั้งรายละเอียดในใบกิจกรรมที่ 3 “แบ่งกันคนละคำ”)
- 7.2.8 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปกิจกรรมที่ 3 “แบ่งกันคนละคำ”

7.3 ขั้นสรุป

ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 7.3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้การถามตอบดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)
- 1) หลักการเขียนข้อความ เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีอะไรบ้าง
[นักเรียนควรตอบว่า 1. กำหนดตัวแปร โดยการสมมติค่า x, y แทนตัวไม่ทราบค่า
2. สร้างสมการตามเงื่อนไข]

2) ขั้นตอนในการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง

[นักเรียนควรตอบว่า มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และโจทย์ถามอะไร

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรขึ้นมาสองตัวแปร เพื่อแทนปริมาณสองปริมาณที่เราต้องการทราบค่า

ขั้นที่ 3 เขียนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองตัวจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้เพื่อสร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในขั้นที่ 3 เพื่อหาคำตอบ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบที่ได้ แล้วสรุปคำตอบ เมื่อคำตอบเป็นจริงตามเงื่อนไขโจทย์]

7.3.2 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 3.2 ข้อที่ 5 - 6 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 24) เป็นการบ้านเพื่อเป็นการทบทวนความรู้

8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในคาบนี้ มีดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
<p>ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ :</p> <p>1. ใช้ความรู้เรื่องการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรหาคำตอบของโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>ความถูกต้องของการเขียนคำตอบในแบบฝึกทักษะที่ 3.2 ข้อที่ 5 - 6 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งมี 2 ข้อ</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>แบบฝึกทักษะที่ 3.2 จากเอกสารประกอบการเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 24</p>	<p>เกณฑ์การให้คะแนน :</p> <p>ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียนแสดงวิธีการแก้ระบบสมการและคำตอบของระบบสมการถูกต้อง จะได้คะแนน 3 คะแนน ถ้านักเรียนแสดงวิธีการแก้ระบบสมการแต่คำตอบของระบบสมการไม่ถูกต้อง จะได้คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนไม่แสดงวิธีการแก้สมการและคำตอบของสมการไม่ถูกต้อง จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			เกณฑ์การประเมินผล : ถ้านักเรียนได้คะแนน มากกว่า 3 คะแนน ถือว่าผ่าน
2. ตระหนักถึงความสมเหตุ สมผลของคำตอบที่ได้	พิจารณาจาก : การเขียนคำตอบใน แบบฝึกทักษะที่ 3.2 ข้อที่ 5 - 6 โจทย์ ปัญหาสมการเชิงเส้น สองตัวแปร ซึ่งมี 2 ข้อ	พิจารณาจาก : แบบฝึกทักษะที่ 3.2 จากเอกสาร ประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 24	เกณฑ์การให้คะแนน : ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบถูกต้องและสรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา ถูกต้อง จะได้คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบถูกต้องและสรุป คำตอบผิดหรือตรวจสอบ คำตอบถูกต้องแต่ไม่สรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบไม่ถูกต้องและสรุป คำตอบผิดหรือตรวจสอบ คำตอบไม่ถูกต้องและไม่สรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 0.5 คะแนน ถ้านักเรียนไม่ตรวจสอบ คำตอบและไม่สรุปคำตอบ ของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 0 คะแนน

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			เกณฑ์การประเมินผล : ถ้านักเรียนได้คะแนนมากกว่า 2 คะแนน ถือว่าผ่าน
ด้านทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ : แก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยใช้กระบวนการตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้	พิจารณาจาก : การเขียนคำตอบในแบบฝึกทักษะที่ 3.2 ข้อที่ 5 - 6 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งมี 2 ข้อ	พิจารณาจาก : แบบฝึกทักษะที่ 3.2 จากเอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นวิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 24	เกณฑ์การให้คะแนน : ในแต่ละคำถาม ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์ ถ้านักเรียนบอกสิ่งที่โจทย์ให้หาและกำหนดให้ถูกต้อง ครบถ้วน จะได้ คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนบอกสิ่งที่โจทย์ให้หาหรือกำหนดให้ถูกต้อง เพียงอย่างเดียว จะได้ คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนไม่บอกสิ่งที่โจทย์ให้หาและกำหนดให้ จะได้ คะแนน 0 คะแนน ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปร ถ้านักเรียนกำหนดตัวแปร ได้ถูกต้อง จะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนกำหนดตัวแปร ไม่ถูกต้องหรือไม่กำหนด ตัวแปร จะได้คะแนน 0 คะแนน

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			<p>ขั้นที่ 3 เขียนระบบสมการ</p> <p>ถ้านักเรียนเขียนแสดง ที่มาของสมการได้ถูกต้องและ เขียนสมการที่สอดคล้องกับ เงื่อนไขของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 2 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนเขียนแสดง ที่มาของสมการได้ถูกต้อง แต่ เขียนสมการไม่สอดคล้องกับ เงื่อนไข หรือนักเรียนเขียน แสดงที่มาของสมการ ไม่ถูกต้องแต่เขียนสมการที่ สอดคล้องกับเงื่อนไขของ โจทย์ปัญหาของโจทย์ปัญหา จะได้ คะแนน 1 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนเขียนแสดง ที่มาของสมการไม่ถูกต้อง และเขียนสมการไม่ สอดคล้องกับเงื่อนไขของ โจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>ขั้นที่ 4 การแก้ระบบสมการ</p> <p>ถ้านักเรียนแสดงวิธีการ แก้ระบบสมการและคำตอบ ของระบบสมการถูกต้อง</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			<p>จะได้คะแนน 3 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนแสดงวิธีการ แก้สมการแต่คำตอบของ สมการไม่ถูกต้อง</p> <p>จะได้คะแนน 2 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนไม่แสดง วิธีการแก้สมการและ คำตอบของสมการไม่ ถูกต้อง</p> <p>จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>ขั้นที่ 5 ตรวจสอบ</p> <p>ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบถูกต้องและสรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา ถูกต้อง</p> <p>จะได้คะแนน 2 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบถูกต้องและสรุป คำตอบผิดหรือตรวจสอบ คำตอบถูกต้องแต่ไม่สรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา</p> <p>จะได้คะแนน 1 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบไม่ถูกต้องและสรุป คำตอบผิด หรือตรวจสอบ</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			<p>คำตอบไม่ถูกต้องและไม่สรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 0.5 คะแนน ถ้านักเรียนไม่ตรวจสอบ คำตอบและไม่สรุปคำตอบ ของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล : ถ้านักเรียนได้คะแนน มากกว่า 10 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>
<p>ด้านคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ :</p> <p>1. มีส่วนร่วมในการตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็นในชั้น เรียน</p> <p>2. มีความรับผิดชอบในงานที่ ได้รับมอบหมาย</p>	<p>พิจารณาจาก : พฤติกรรมหรือการ แสดงออกของนักเรียน ขณะทำงานที่ มอบหมาย โดยมีครู เป็นผู้สังเกตแล้วบันทึก ในแบบสังเกต พฤติกรรมการทำงาน ของนักเรียน</p>	<p>พิจารณาจาก : แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานของ นักเรียน</p>	<p>เกณฑ์การให้คะแนน : ในแต่ละข้อของแบบสังเกต พฤติกรรม ถ้า นักเรียน แสดงออกให้ เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน ถ้า นักเรียน แสดงออกให้ เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้า นักเรียน ไม่แสดงออกให้ เห็นเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล : ถ้า นักเรียน ได้คะแนน มากกว่าร้อยละ 70 ของ คะแนนเต็ม ถือว่าผ่าน</p>



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5 รหัสวิชา ค 23101

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

เรื่อง : โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร 4

เวลา 1 คาบเรียน 50 นาที

โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้สอน นายสิทธิชัย สระตอมอุ้มหมัด

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. ตัวชี้วัด

- ค 4.2 ม.3/5 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ
- ค 6.1 ม.1-3/2 ใช้ความรู้ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
- ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน
- ม.1-3/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ

3. สารสำคัญ

ขั้นตอนการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

- ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และโจทย์ถามอะไร
- ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรขึ้นมาสองตัวแปร เพื่อแทนปริมาณสองปริมาณที่เราต้องการทราบค่า
- ขั้นที่ 3 เขียนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองตัวจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้เพื่อสร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
- ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในขั้นที่ 3 เพื่อหาคำตอบ
- ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบที่ได้ แล้วสรุปคำตอบ เมื่อคำตอบเป็นจริงตามเงื่อนไขโจทย์

การนำความรู้เรื่องการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้แก้โจทย์ปัญหา

ระยะทาง, ความเร็ว, เวลา

$$\text{ระยะทาง} = \text{ความเร็ว} \times \text{เวลา}$$

$$\text{เวลา} = \text{ระยะทาง} / \text{ความเร็ว}$$

เช่น ขับรถด้วยความเร็ว x กิโลเมตรต่อชั่วโมง ใช้เวลาขับ y ชั่วโมง จะได้ระยะทางทั้งหมด xy กิโลเมตร

ของผสม

เป็นการนำของที่มีคุณภาพต่างกันมาผสมกัน ให้เกิดของที่มีคุณภาพอยู่ระหว่างของเดิมนั้น เช่น เอาของดีผสมของไม่ดีแล้วได้ของชนิดปานกลาง วิธีทำต้องกำหนดจำนวนของทำผสมแต่ละชนิด แล้วต้องหาต้นทุนของ ของผสมนั้นด้วยทุกครั้ง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียน

- 4.1.1 ใช้ความรู้เรื่องการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรหาคำตอบของโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้
- 4.1.2 ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

4.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียน

แก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยใช้กระบวนการตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : เพื่อให้นักเรียน

- 4.3.1 มีส่วนร่วมในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน
- 4.3.2 มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

5. สารการเรียนรู้

ขั้นตอนการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

- ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และโจทย์ถามอะไร
- ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรขึ้นมาสองตัวแปร เพื่อแทนปริมาณสองปริมาณที่เราต้องการทราบค่า
- ขั้นที่ 3 สร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
- ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในขั้นที่ 3 เพื่อหาคำตอบ
- ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบที่ได้ แล้วสรุปคำตอบ เมื่อคำตอบเป็นจริงตามเงื่อนไขโจทย์

โจทย์เกี่ยวกับอัตราเร็ว

$$\text{สูตรอัตราเร็ว } v = \frac{s}{t}$$

เมื่อ v แทน อัตราเร็ว
 s แทน ระยะทาง
 t แทน เวลา

ตัวอย่างที่ 22 เมฆและพีทขับรถออกจากบ้านของตนเองพร้อมกัน เพื่อไปยังห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งซึ่งอยู่กึ่งกลางระหว่างบ้านของเมฆและพีท ถ้าพีทขับรถเร็วกว่าเมฆ 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง พีทจะใช้เวลาเดินทางเพียง 15 นาที ซึ่งถึงห้างสรรพสินค้าเร็วกว่าเมฆ 5 นาที จงหาอัตราเร็วของเมฆและพีท

วิธีทำ ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ :



สิ่งที่โจทย์ถาม : อัตราเร็วของเมฆและพีท

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปร

ให้ อัตราเร็วของเมฆ เป็น x กิโลเมตรต่อชั่วโมง

อัตราเร็วของพิท เป็น y กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ขั้นที่ 3 สร้างระบบสมการ

เนื่องจาก พิทขับรถเร็วกว่าเมฆ 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

จะได้สมการเป็น $x - y = 20$ (1)

พิทจะใช้เวลาเดินทาง 15 นาที เท่ากับ $\frac{15}{60}$ ชั่วโมง

พิทถึงร้านอาหารเร็วกว่านาย ก 5 นาที แสดงว่า

เมฆจะใช้เวลาเดินทาง $15 + 5 = 20$ นาที เท่ากับ $\frac{20}{60}$ ชั่วโมง

เนื่องจาก ระยะทาง = อัตราเร็ว \times เวลา ดังนั้น

พิทขับรถได้ระยะทางเท่ากับ $x \left(\frac{15}{60} \right) = \frac{x}{4}$ กิโลเมตร

เมฆขับรถได้ระยะทางเท่ากับ $y \left(\frac{20}{60} \right) = \frac{y}{3}$ กิโลเมตร

เนื่องจากร้านอาหารอยู่กึ่งกลางระหว่างบ้านของคนทั้งสอง ดังนั้น

จะได้สมการเป็น $\frac{x}{4} = \frac{y}{3}$
 $3x - 4y = 0$ (2)

ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการ

(1) $\times 4$; $4x - 4y = 80$ (3)

(3) $-$ (2) ; $(4x - 4y) - (3x - 4y) = 80 - 0$

$$3x - 2y - 2x + 2y = 80$$

$$x = 80$$

แทน x ด้วย 80 ในสมการ (1) จะได้

$$80 - y = 20$$

$$y = 60$$

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบ

ถ้าอัตราเร็วของรถพืทเป็น 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และ อัตราเร็วของรถเมฆเป็น 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แสดงว่า พืทขับเร็วกว่าเมฆ $80 - 60 = 20$ กิโลเมตรต่อชั่วโมง **เป็นจริง**

ระยะทางจากบ้านทั้งสองถึงร้านอาหารคือ $\frac{80}{4} = \frac{60}{3} = 20$ กิโลเมตร พืทใช้เวลาเดินทาง

$\frac{20}{80} = \frac{1}{4}$ ชั่วโมง เท่ากับ 15 นาที และเมฆใช้เวลาเดินทาง $\frac{20}{60} = \frac{1}{3}$ ชั่วโมง เท่ากับ 20 นาที แสดงว่า

พืทถึงร้านอาหารเร็วกว่าเมฆ $20 - 15 = 5$ นาที

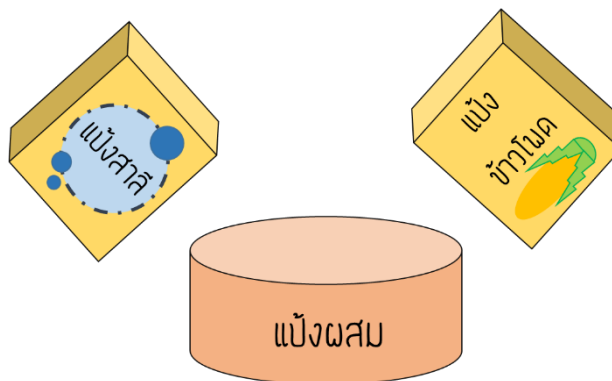
ดังนั้น อัตราเร็วของรถพืทเป็น 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

และ อัตราเร็วของรถเมฆ เป็น 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ตัวอย่างที่ 23 แจนและบีมช่วยกันผสมแป้งสาลีชนิดราคา กิโลกรัมละ 40 บาท กับแป้งข้าวโพดชนิดราคา กิโลกรัมละ 55 บาท จงหาว่าแจนและบีมจะต้องใช้ อัตราส่วนผสมของแป้งสาลีต่อแป้งข้าวโพดโดยน้ำหนักเป็นเท่าไร จึงจะขายแป้งผสมในราคา กิโลกรัมละ 60 บาท แล้วยังได้กำไร 20%

วิธีทำ ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ :



สิ่งที่โจทย์ถาม : อัตราส่วนผสมของแป้งสาลีต่อแป้งข้าวโพดโดยน้ำหนักเป็นเท่าไร

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปร

ให้ x แทนปริมาณแป้งสาลี

y แทนปริมาณแป้งข้าวโพด

ขั้นที่ 3 สร้างระบบสมการ

ใช้แป้งสาลี x กิโลกรัม คิดเป็นเงิน $40x$ บาท

ใช้แป้งข้าวโพด y กิโลกรัม คิดเป็นเงิน $55y$ บาท

ใช้แป้งผสม $x+y$ กิโลกรัม คิดเป็นต้นทุน $40x+55y$ บาท

ขายแป้งผสมกิโลกรัมละ 60 บาท $x+y$ กิโลกรัม ได้เงิน $60(x+y)$ บาท
 ดังนั้น อัตราส่วนของราคาขายต่อต้นทุนเป็น $60(x+y) : 40x + 55y$
 ขายได้กำไร 20% หมายความว่า ขายได้เงิน 120 บาท จากต้นทุน 100 บาท
 ดังนั้น อัตราส่วนของราคาขายต่อต้นทุนเป็น $120 : 100$
 เขียนสัดส่วนได้ดังนี้

$$\frac{60(x+y)}{40x+55y} = \frac{120}{100}$$

ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการ

$$\begin{aligned} \frac{60(x+y)}{40x+55y} &= \frac{120}{100} \\ 60(x+y) \times 10 &= (40x+55y) \times 12 \\ 600x + 600y &= 480x + 660y \\ 600x - 480x &= 660y - 600y \\ 120x &= 60y \\ 2x &= y \\ \frac{x}{y} &= \frac{1}{2} \end{aligned}$$

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบ

ถ้าใช้แป้งสาลี 1 กิโลกรัม ผสมกับแป้งข้าวโพด 2 กิโลกรัม จะมีต้นทุนเป็น

$$(1 \times 40) + (2 \times 55) = 40 + 110 = 150 \text{ บาท}$$

ขายแป้งผสม 3 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 60 บาท ได้เงิน $3 \times 60 = 180$ บาท

ขายแป้งผสม 3 กิโลกรัม ได้กำไร $180 - 150 = 30$ บาท

$$\text{คิดเป็นกำไร } \frac{30 \times 100}{150} = 20\%$$

ซึ่งเป็นจริงตามเงื่อนไขโจทย์

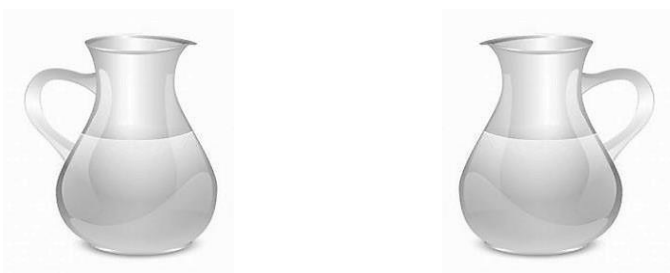
ดังนั้น อัตราส่วนผสมแป้งสาลีต่อแป้งมันเป็น $1 : 2$ โดยน้ำหนัก

ตอบ $1 : 2$

ตัวอย่างที่ 24 มีน้ำเชื่อมอยู่สองชนิด ชนิด A มีน้ำตาล 30% ชนิด B มีน้ำตาล 20% ถ้าต้องการน้ำเชื่อมทั้งสองชนิดนี้มาผสมกันให้ได้น้ำเชื่อมที่มีน้ำตาล 23% จำนวน 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะต้องใช้น้ำเชื่อมแต่ละชนิดปริมาณเท่าใด

วิธีทำ ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้: มีน้ำเชื่อมอยู่สองชนิด ชนิด A มีน้ำตาล 30% ชนิด B มีน้ำตาล 20%



สิ่งที่โจทย์ถาม: ปริมาณของน้ำเชื่อมแต่ละชนิด



ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปร

ให้ x แทน ปริมาณน้ำเชื่อมชนิด A (ลูกบาศก์เซนติเมตร)

y แทน ปริมาณน้ำเชื่อมชนิด B (ลูกบาศก์เซนติเมตร)

ขั้นที่ 3 สร้างระบบสมการ

ใช้น้ำเชื่อมชนิด A ที่มีน้ำตาล 30% จำนวน x ลูกบาศก์เซนติเมตร

คิดเป็นน้ำตาล $\frac{30}{100}x = 0.30x$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ใช้น้ำเชื่อมชนิด B ที่มีน้ำตาล 20% จำนวน y ลูกบาศก์เซนติเมตร

คิดเป็นน้ำตาล $\frac{20}{100}y = 0.20y$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ต้องการน้ำเชื่อมผสมกัน 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร

จะได้สมการเป็น $x + y = 500$ ----- (1)

ซึ่งน้ำเชื่อมผสมนั้นมีน้ำตาล 23% จำนวน 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร

$$\begin{array}{l} \text{คิดเป็นน้ำตาล} \quad \frac{23}{100} \times 500 = 115 \quad \text{ลูกบาศก์เซนติเมตร} \\ \text{จะได้สมการเป็น} \quad 0.3x + 0.2y = 115 \quad \text{----- (2)} \end{array}$$

ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการ

$$\text{จากสมการ (1) ;} \quad y = 500 - x \quad \text{----- (3)}$$

แทน $y = 500 - x$ ในสมการ (2) จะได้

$$\begin{aligned} 0.3x + 0.2(500 - x) &= 115 \\ 0.3x + 100 - 0.2x &= 115 \\ 0.1x &= 15 \\ x &= 150 \end{aligned}$$

แทน x ด้วย 150 ในสมการ (3) จะได้

$$\begin{aligned} y &= 500 - 150 \\ &= 350 \end{aligned}$$

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบ

ถ้าใช้น้ำเชื่อมชนิด A 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะใช้น้ำเชื่อมชนิด B 350 ลูกบาศก์เซนติเมตร

น้ำเชื่อมชนิด A 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีน้ำตาล $0.3 \times 150 = 45$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

น้ำเชื่อมชนิด B 350 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีน้ำตาล $0.2 \times 350 = 70$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

จะได้น้ำเชื่อมผสม $150 + 350 = 500$ ลูกบาศก์เซนติเมตร มีน้ำตาล $45 + 70 = 115$ ลูกบาศก์

เซนติเมตร คิดเป็นน้ำตาล $\frac{115 \times 100}{500} = 23\%$ ซึ่งเป็นจริงตามเงื่อนไขในโจทย์

ดังนั้น ใช้น้ำเชื่อมชนิด A และน้ำเชื่อมชนิด B ปริมาณ 150 และ 350 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ

6. สื่อการเรียนรู้

เอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น รายวิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

7. กิจกรรมการเรียนรู้

7.1 ขั้นนำ

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

7.1.1 ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยตั้งคำถาม

กระตุ้นนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

1) ขั้นตอนในการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง

[นักเรียนควรตอบว่า มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และโจทย์ถามอะไร

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรขึ้นมาสองตัวแปร เพื่อแทนปริมาณสองปริมาณที่เราต้องการทราบค่า

ขั้นที่ 3 เขียนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองตัวจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้เพื่อสร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในขั้นที่ 3 เพื่อหาคำตอบ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบที่ได้ แล้วสรุปคำตอบ เมื่อคำตอบเป็นจริงตามเงื่อนไขโจทย์]

7.1.2 ครูและนักเรียนร่วมพูดคุยเกี่ยวกับวิธีการเดินทางมาโรงเรียนของนักเรียนแต่ละคน โดยครูตั้งคำถามกระตุ้นนักเรียนดังนี้

1) นักเรียนเดินทางมาโรงเรียนมาด้วยวิธีใด อย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า รถโดยสารประจำทาง รถตู้ รถยนต์ส่วนตัว เป็นต้น]

2) นักเรียนใช้เวลาในการเดินทางมาโรงเรียนประมาณกี่นาที

[นักเรียนควรตอบว่า 30 นาที 45 นาที หรือ 1 ชั่วโมง เป็นต้น]

3) ระยะทางจากบ้าน/ที่พักของนักเรียนมาถึงโรงเรียนประมาณกี่กิโลเมตร

[นักเรียนควรตอบว่า 5 กิโลเมตร เป็นต้น]

4) ถ้าผู้ปกครองของนักเรียนขับรถยนต์ส่วนตัวมาส่ง นักเรียนพอจะทราบไหมว่าผู้ปกครองใช้ความเร็วเท่าใดในการขับรถมาส่งนักเรียนที่โรงเรียน

[นักเรียนควรตอบว่า 70 กิโลเมตร/ชั่วโมง เป็นต้น]

5) นักเรียนทราบไหมว่าในการเดินทางไปที่ยังสถานที่ใดๆก็ตาม ระยะทาง เวลาและความเร็วที่ใช้ในการเดินทางนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า ระยะทาง เท่ากับ ความเร็วคูณด้วยเวลา]

7.2 ชั้นสอน

ชั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 40 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

7.2.1 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 22 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 25 - 26) แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบร่วมกัน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

- 1) โจทย์มีสถานการณ์เป็นอย่างไร
[นักเรียนควรตอบว่า รถยนต์วิ่งสวนทางกัน]
- 2) เมื่อวิเคราะห์โจทย์แล้วระยะทางที่เมฆและพิทช์ขับรถได้เป็นอย่างไร
[นักเรียนควรตอบว่า เมฆและพิทช์ขับรถได้ระยะทางเท่ากัน เนื่องจากร้านอาหารอยู่ตรงกลางระหว่างบ้านเมฆและบ้านพิทช์]
- 3) โจทย์ถามอะไร
[นักเรียนควรตอบว่า อัตราเร็วของเมฆและพิทช์]
- 4) ในขั้นตอนการกำหนดตัวแปรนักเรียนจะกำหนดอย่างไร
[นักเรียนควรตอบว่า ให้ อัตราเร็วของพิทช์เป็น x กิโลเมตรต่อชั่วโมง
อัตราเร็วของเมฆเป็น y กิโลเมตรต่อชั่วโมง]
- 5) เมื่อกำหนดตัวแปรแล้ว สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ จากพิทช์ขับรถเร็วกว่าเมฆ 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เขียนเป็นสมการได้ว่าอะไร
[นักเรียนควรตอบว่า $x - y = 20$]
- 6) จาก ระยะทาง = อัตราเร็ว \times เวลา ระยะทางที่เมฆและพิทช์ขับรถได้เป็นอย่างไร
[นักเรียนควรตอบว่า พิทช์ขับรถได้ระยะทางเท่ากับ $x \left(\frac{15}{60} \right) = \frac{x}{4}$ กิโลเมตร
เมฆขับรถได้ระยะทางเท่ากับ $y \left(\frac{20}{60} \right) = \frac{y}{3}$ กิโลเมตร]
- 7) เนื่องจากร้านอาหารอยู่กึ่งกลางระหว่างบ้านของคนทั้งสอง แสดงว่าระยะทางที่เมฆและพิทช์เขียนเป็นสมการได้ว่าอะไร
[นักเรียนควรตอบว่า $\frac{x}{4} = \frac{y}{3}$ หรือ $3x - 4y = 0$]
- 8) เมื่อได้ระบบสมการ $x - y = 20$ (1)
 $3x - 4y = 20$ (2)
นักเรียนควรใช้วิธีการใดที่เหมาะสมในการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในข้อนี้
[นักเรียนควรตอบว่า วิธีการกำจัดตัวแปร โดยทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งเท่ากัน แล้วนำสมการเชิงเส้นสองตัวแปรทั้งสองมาบวกหรือลบกัน]
- 9) เมื่อแก้ระบบสมการแล้วจะได้อัตราเร็วของเมฆและพิทช์เป็นเท่าใด ตามลำดับ
[นักเรียนควรตอบว่า 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง]

- 7.2.3 เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ โดยครูจึงใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียน ดังนี้
- 1) ถ้าอัตราเร็วของพีทเป็น 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และอัตราเร็วของเมฆเป็น 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง อัตราเร็วของพีทเร็วกว่าเมฆอยู่เท่าใด
[นักเรียนควรตอบว่า 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง]
 - 2) ถ้าอัตราเร็วของพีทเป็น 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และอัตราเร็วของเมฆเป็น 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เวลาที่เมฆและนายพีทขับรถถึงร้านอาหารใครใช้เวลามากกว่าและมากกว่าเท่าใด
[นักเรียนควรตอบว่า พีทถึงร้านอาหารเร็วกว่านายเมฆ 5 นาที]
- 7.2.4 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 23 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 26 - 27) แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบร่วมกัน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนทำนองเดียวกับตัวอย่างที่ 22 (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)
- 7.2.5 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับของผสม ซึ่งเป็นเนื้อหาที่นักเรียนทราบอยู่ แล้วจากระดับชั้นประถมและมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 โดยเน้นที่เรื่องร้อยละ โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียน ดังนี้
- 1) น้ำเกลือปริมาตร 240 cm^3 มีเกลืออยู่ 20% แสดงว่ามีเกลืออยู่ที่ cm^3
[นักเรียนควรตอบว่า $\frac{20}{100} \times 240 = 48 \text{ cm}^3$]
 - 2) น้ำเกลือปริมาตร 160 cm^3 มีเกลืออยู่ 10% แสดงว่ามีเกลืออยู่ที่ cm^3
[นักเรียนควรตอบว่า $\frac{10}{100} \times 160 = 16 \text{ cm}^3$]
- 7.2.6 ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 24 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 28 - 29) แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบร่วมกัน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียน ดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)
- 1) โจทย์กำหนดอะไร
[นักเรียนควรตอบว่า มีน้ำเชื่อมอยู่สองชนิด ชนิด A มีน้ำตาล 30% ชนิด B มีน้ำตาล 20%]
 - 2) โจทย์ถามอะไร
[นักเรียนควรตอบว่า ปริมาณของน้ำเชื่อมแต่ละชนิด ถ้าต้องการน้ำเชื่อมที่มีน้ำตาล

23% จำนวน 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร]

3) ในขั้นตอนการกำหนดตัวแปรนักเรียนจะกำหนดอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า ให้ ปริมาณน้ำเชื่อมชนิด A เป็น x ลูกบาศก์เซนติเมตร
ปริมาณน้ำเชื่อมชนิด B เป็น y ลูกบาศก์เซนติเมตร]

4) เมื่อกำหนดตัวแปรแล้ว สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ ใช้น้ำเชื่อมชนิด A ที่มีน้ำตาล 30%
จำนวน x ลูกบาศก์เซนติเมตร หมายความว่า มีน้ำตาลอยู่ที่ลูกบาศก์เซนติเมตร

[นักเรียนควรตอบว่า คิดเป็นน้ำตาล $\frac{30}{100}x = 0.30x$ ลูกบาศก์เซนติเมตร]

5) ในทำนองเดียวกัน สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ ใช้น้ำเชื่อมชนิด B ที่มีน้ำตาล 20% จำนวน y
ลูกบาศก์เซนติเมตร หมายความว่า มีน้ำตาลอยู่ที่ลูกบาศก์เซนติเมตร

[นักเรียนควรตอบว่า คิดเป็นน้ำตาล $\frac{20}{100}y = 0.20y$ ลูกบาศก์เซนติเมตร]

6) เมื่อต้องการน้ำเชื่อมผสมที่มีปริมาตร 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร เขียนเป็นสมการได้ว่าอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า $x + y = 500$]

7) น้ำเชื่อมผสมซึ่งมีน้ำตาล 23% จำนวน 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร คิดเป็นน้ำตาลกี่
ลูกบาศก์เซนติเมตร

[นักเรียนควรตอบว่า คิดเป็นน้ำตาล $\frac{23}{100} \times 500 = 115$ ลูกบาศก์เซนติเมตร]

8) ดังนั้น เขียนเป็นสมการได้ว่าอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า $0.3x + 0.2y = 115$]

9) เมื่อได้ระบบสมการ $x + y = 500$ (1)

$0.3x + 0.2y = 115$ (2)

นักเรียนควรใช้วิธีการใดที่เหมาะสมในการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
ในข้อนี้

[นักเรียนควรตอบว่า วิธีการกำจัดตัวแปร โดยทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัว
แปรตัวใดตัวหนึ่งเท่ากัน แล้วนำสมการเชิงเส้นสองตัวแปรทั้งสองมาบวกหรือลบกัน]

10) เมื่อแก้ระบบสมการแล้วจะได้ปริมาณน้ำเชื่อมชนิด A และปริมาณน้ำเชื่อมชนิด B
เป็นเท่าใด ตามลำดับ

[นักเรียนควรตอบว่า ปริมาณน้ำเชื่อมชนิด A เท่ากับ 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร และ
ปริมาณน้ำเชื่อมชนิด B เท่ากับ 350 ลูกบาศก์เซนติเมตร]

7.2.7 เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ โดยครูจึงใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียน ดังนี้

- 1) ถ้าใช้น้ำเชื่อมชนิด A 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร และ ใช้น้ำเชื่อมชนิด B 350 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะได้ปริมาณน้ำเชื่อมรวมกันกี่ ลูกบาศก์เซนติเมตร
[นักเรียนควรตอบว่า 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร]
- 2) ถ้าน้ำเชื่อมชนิด A 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะมีน้ำตาลอยู่ที่ลูกบาศก์เซนติเมตร
[นักเรียนควรตอบว่า มีน้ำตาล $0.3 \times 150 = 45$ ลูกบาศก์เซนติเมตร]
- 3) ถ้าน้ำเชื่อมชนิด B 350 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะมีน้ำตาลอยู่ที่ลูกบาศก์เซนติเมตร
[นักเรียนควรตอบว่า มีน้ำตาล $0.2 \times 350 = 70$ ลูกบาศก์เซนติเมตร]
- 4) ดังนั้น ในน้ำเชื่อมผสมจะมีน้ำตาลอยู่ที่ลูกบาศก์เซนติเมตร
[นักเรียนควรตอบว่า $45 + 70 = 115$ ลูกบาศก์เซนติเมตร]
- 5) คิดน้ำตาลเป็นร้อยละเท่าใดของน้ำเชื่อมผสม
[นักเรียนควรตอบว่า คิดเป็นน้ำตาล $\frac{115 \times 100}{500} = 23\%$]

7.3 ขั้นสรุป

ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 7.3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้การถามตอบดังนี้ (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

- 2) ขั้นตอนในการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง
[นักเรียนควรตอบว่า มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และโจทย์ถามอะไร

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรขึ้นมาสองตัวแปร เพื่อแทนปริมาณสองปริมาณที่เราต้องการทราบค่า

ขั้นที่ 3 เขียนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองตัวจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้เพื่อสร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในขั้นที่ 3 เพื่อหาคำตอบ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบที่ได้ แล้วสรุปคำตอบ เมื่อคำตอบเป็นจริงตามเงื่อนไขโจทย์]

- 7.3.2 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 4 ข้อที่ 1 - 2 (ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 30 - 31) เป็นการบ้านเพื่อเป็นการทบทวนความรู้

8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในคาบนี้ มีดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
<p><u>ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ :</u></p> <p>5. ใช้ความรู้เรื่องการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรหาคำตอบของโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้</p>	<p><u>พิจารณาจาก :</u></p> <p>ความถูกต้องของการเขียนคำตอบในแบบฝึกทักษะที่ 4 ข้อที่ 1-2 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งมี 2 ข้อ</p>	<p><u>พิจารณาจาก :</u></p> <p>แบบฝึกทักษะที่ 4 จากเอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นวิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 30 -31</p>	<p><u>เกณฑ์การให้คะแนน :</u></p> <p>ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียนแสดงวิธีการแก้ระบบสมการและคำตอบของระบบสมการถูกต้อง จะได้คะแนน 3 คะแนน ถ้านักเรียนแสดงวิธีการแก้ระบบสมการแต่คำตอบของระบบสมการไม่ถูกต้อง จะได้คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนไม่แสดงวิธีการแก้สมการและคำตอบของสมการไม่ถูกต้อง จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p><u>เกณฑ์การประเมินผล :</u></p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนนมากกว่า 3 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>
<p>6. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p>	<p><u>พิจารณาจาก :</u></p> <p>การเขียนคำตอบในชั้นสอน จากตัวอย่างที่ 22 - 24 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งมี 3 ข้อ</p>	<p><u>พิจารณาจาก :</u></p> <p>เอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นวิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 25 - 29</p>	<p><u>เกณฑ์การให้คะแนน :</u></p> <p>ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียนตรวจสอบคำตอบถูกต้องและสรุปคำตอบของโจทย์ปัญหาถูกต้อง จะได้คะแนน 2 คะแนน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			<p>ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบถูกต้องและสรุป คำตอบผิดหรือตรวจสอบ คำตอบถูกต้องแต่ไม่สรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 1 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบไม่ถูกต้องและสรุป คำตอบผิดหรือตรวจสอบ คำตอบไม่ถูกต้องและไม่สรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 0.5 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนไม่ตรวจสอบ คำตอบและไม่สรุปคำตอบ ของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล :</p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนน มากกว่า 3 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>
<p>ด้านทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ :</p> <p>แก้โจทย์สมการเชิงเส้นสอง ตัวแปร โดยใช้กระบวนการตาม ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>การเขียนคำตอบใน แบบฝึกทักษะที่ 4 ข้อ ที่ 1-2 โจทย์ปัญหา สมการ เชิงเส้นสอง ตัวแปร ซึ่งมี 2 ข้อ</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>แบบฝึกทักษะที่ 4 จากเอกสารประกอบ เรียนเรื่อง ระบบ สมการเชิงเส้น</p>	<p>เกณฑ์การให้คะแนน :</p> <p>ในแต่ละคำถาม ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์</p> <p>ถ้านักเรียนบอกลิงที่โจทย์ ให้หาและกำหนดให้ถูกต้อง ครบถ้วน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
		วิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 30 - 31	<p>จะได้ คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนบอกสิ่งที่โจทย์ ให้หาหรือกำหนดให้ถูกต้อง เพียงอย่างเดียว</p> <p>จะได้ คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนไม่บอกสิ่งที่ โจทย์ให้หาและกำหนดให้</p> <p>จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p>ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปร ถ้านักเรียนกำหนดตัวแปร ได้ถูกต้อง</p> <p>จะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนกำหนดตัวแปร ไม่ถูกต้องหรือไม่กำหนด ตัวแปร</p> <p>จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>ขั้นที่ 3 เขียนระบบสมการ ถ้านักเรียนเขียนแสดง ที่มาของสมการได้ถูกต้องและ เขียนสมการที่สอดคล้องกับ เงื่อนไขของโจทย์ปัญหา</p> <p>จะได้คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนเขียนแสดง ที่มาของสมการได้ถูกต้อง แต่</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			<p>เขียนสมการไม่สอดคล้องกับเงื่อนไข หรือนักเรียนเขียนแสดงที่มาของสมการ</p> <p>ไม่ถูกต้องแต่เขียนสมการที่สอดคล้องกับเงื่อนไขของโจทย์ปัญหาของโจทย์ปัญหา จะได้ คะแนน 1 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนเขียนแสดงที่มาของสมการไม่ถูกต้องและเขียนสมการไม่สอดคล้องกับเงื่อนไขของ โจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>ขั้นที่ 4 การแก้ระบบสมการ</p> <p>ถ้านักเรียนแสดงวิธีการแก้ระบบสมการและคำตอบของระบบสมการถูกต้อง จะได้คะแนน 3 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนแสดงวิธีการแก้สมการแต่คำตอบของสมการไม่ถูกต้อง จะได้คะแนน 2 คะแนน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			<p>ถ้านักเรียนไม่แสดง วิธีการแก้สมการและ คำตอบของสมการไม่ ถูกต้อง จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>ขั้นที่ 5 ตรวจสอบ</p> <p>ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบถูกต้องและสรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา ถูกต้อง จะได้คะแนน 2 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบถูกต้องและสรุป คำตอบผิดหรือตรวจสอบ คำตอบถูกต้องแต่ไม่สรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 1 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบไม่ถูกต้องและสรุป คำตอบผิด หรือตรวจสอบ คำตอบไม่ถูกต้องและไม่สรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 0.5 คะแนน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			<p>ถ้านักเรียนไม่ตรวจสอบคำตอบและไม่สรุปคำตอบของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล :</p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนนมากกว่า 10 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>
<p>ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ :</p> <p>1. มีส่วนร่วมในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน</p> <p>2. มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>พฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียนขณะทำงานที่มอบหมาย โดยมีครูเป็นผู้สังเกตแล้วบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน</p>	<p>เกณฑ์การให้คะแนน :</p> <p>ในแต่ละข้อของแบบสังเกตพฤติกรรม</p> <p>ถ้า นักเรียน แสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด</p> <p>จะได้คะแนน 2 คะแนน</p> <p>ถ้า นักเรียน แสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย</p> <p>จะได้คะแนน 1 คะแนน</p> <p>ถ้า นักเรียน ไม่แสดงออกให้เห็นเลย</p> <p>จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล :</p> <p>ถ้า นักเรียน ได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ถือว่าผ่าน</p>



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5 รหัสวิชา ค 23101

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

เรื่อง : แนวข้อสอบ O-NET เรื่องระบบสมการเชิงเส้น

เวลา 1 คาบเรียน 50 นาที

โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้สอน นายสิทธิชัย สระตอมอุ้มหมัด

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. ตัวชี้วัด

ค 4.2 ม.3/5 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ค 6.1 ม.1-3/2 ใช้ความรู้ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน

ม.1-3/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ

3. สาระสำคัญ

กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสองสมการบนแกนคู่เดียวกัน สามารถทราบคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรนี้ได้จากคู่อันดับของจุดตัด (Common Point) ของเส้นตรงสองเส้น ซึ่งคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรอาจ มีคำตอบเดียว มีหลายคำตอบ หรือ ไม่มีคำตอบก็ได้

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร นอกจากใช้วิธีเขียนกราฟแล้วยังสามารถทำได้โดยใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณและการบวก

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร วิธีที่ 1 การแทนค่า x หรือ y

1. พยายามหาค่าของ y ในเทอมของ x (หรือหาค่าของ x ในเทอมของ y)
2. นำค่าที่ได้ไปแทน y (หรือ x) ในอีกสมการหนึ่ง
3. ตรวจสอบคำตอบ โดยการแทนค่าของตัวแปรทั้งสองในทุกสมการว่าเป็นจริงหรือไม่

การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร วิธีที่ 2 กำจัดตัวแปร

1. ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ต้องการกำจัดมีค่าเท่ากัน
2. นำสมการทั้งสองมาบวกหรือลบกัน เพื่อให้ตัวแปรที่ต้องการกำจัดนั้นหมดไป จะได้สมการใหม่ที่เหลือตัวแปรเดียว แล้วแก้สมการนั้น
3. ตรวจสอบคำตอบ โดยการแทนค่าของตัวแปรทั้งสองในทุกสมการว่าเป็นจริงหรือไม่

ขั้นตอนการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และโจทย์ถามอะไร

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรขึ้นมาสองตัวแปร เพื่อแทนปริมาณสองปริมาณที่เราต้องการทราบค่า

ขั้นที่ 3 เขียนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองตัวจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้เพื่อสร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในขั้นที่ 3 เพื่อหาคำตอบ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบที่ได้ แล้วสรุปคำตอบ เมื่อคำตอบเป็นจริงตามเงื่อนไขโจทย์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียน

4.1.1 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้โดยใช้สมบัติการเท่ากัน

4.1.2 ใช้ความรู้เรื่องการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรหาคำตอบของโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้

4.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียน

แก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยใช้กระบวนการตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : เพื่อให้นักเรียน

4.3.1 มีส่วนร่วมในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน

4.3.2 มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

5. สารการเรียนรู้

แนวข้อสอบ O-NET เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

1. ถ้า (a,b) เป็นคำตอบของระบบสมการ

$$6x + 4y = 10$$

$$6x - 3y = 3$$

ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำตอบ

ก. $2a + 3a = 5$

ข. $3b - 2b = 1$

ค. $4a - 3b = 2$

ง. $3a + 3b = 6$

วิธีทำ

จาก $6x + 4y = 10$ (1)

$6x - 3y = 3$ (2)

เลือกกำจัดตัวแปร x โดยทำให้สัมประสิทธิ์ของ x เท่ากัน จะได้ว่า

(1) - (2); $(6x + 4y) - (6x - 3y) = 10 - 3$

$7y = 7$

$y = 1$

แทนค่า $y = 1$ ในสมการที่ (1)

จะได้ $6(1) + 4y = 10$

$6 + 4y = 10$

$4y = 4$

$y = 1$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการนี้คือ (1, 1)

จึงได้ว่า $a = 1$ และ $b = 1$ สรุปว่า ตัวเลือก ค. ผิด เพราะ $4(1) - 3(1) = 4 - 3 = 1$

2. ถ้า (a,b) เป็นคำตอบของระบบสมการ

$$3x + 6y = 0$$

$$3x - 2y = -8$$

แล้ว (a,b) จะเป็นคำตอบของสมการในข้อใด

ก. $x + 2y = -3$

ข. $x - 2y = -4$

ค. $2x + y = 3$

ง. $2x - y = 5$

วิธีทำ จาก $3x + 6y = 0$ (1)

$$3x - 2y = -8$$
 (2)

เลือกกำจัดตัวแปร x โดยทำให้สัมประสิทธิ์ของ x เท่ากัน จะได้ว่า

$$(1) - (2); \quad (3x + 6y) - (3x - 2y) = 0 - (-8)$$

$$8y = 8$$

$$y = 1$$

แทนค่า $y = 1$ ในสมการที่ (1)

จะได้ $3x + 6(1) = 0$

$$3x = -6$$

$$x = -2$$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการนี้คือ $(-2, 1)$

จึงได้ว่า $a = -2$ และ $b = 1$

สรุปว่า ตัวเลือก ข. ถูกต้อง เพราะ $-2 - 2(1) = -2 - 2 = -4$

3. ถ้าผลบวกของจำนวนสองจำนวนเท่ากับ 20 และผลคูณของสองจำนวนนั้นเท่ากับ 64 แล้ว ผลหารของสองจำนวนนั้นที่เป็นจำนวนเต็มเป็นเท่าไร

ก. 1

ข. 2

ค. 4

ง. 64

วิธีทำ ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ : ผลบวกของจำนวนสองจำนวนเท่ากับ 20 และผลคูณของสองจำนวนนั้นเท่ากับ 64

สิ่งที่โจทย์ถาม : ผลหารของสองจำนวนนั้นที่เป็นจำนวนเต็ม

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปร

ให้ x แทน จำนวนที่หนึ่ง

y แทน จำนวนที่สอง

ขั้นที่ 3 สร้างระบบสมการ

ผลบวกของจำนวนสองจำนวนเท่ากับ 20

จะได้สมการเป็น $x + y = 20$ (1)

ผลคูณของสองจำนวนนั้นเท่ากับ 64

จะได้สมการเป็น $xy = 64$ (2)

ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการ

จัดรูปสมการ (1) ใหม่

จะได้ $x = 20 - y$ (3)

แทนค่า $x = 20 - y$ ในสมการ (2)

จะได้ $(20 - y)y = 64$

$$20y - y^2 = 64$$

$$y^2 - 20y + 64 = 0$$

$$(y - 16)(y - 4) = 0$$

$$y = 4, 16$$

จึงได้ว่า ถ้า $y = 4$ จะได้ $x = 16$ และถ้า $y = 16$ จะได้ $x = 4$

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบ

จาก ผลบวกของจำนวนสองจำนวนเท่ากับ 20

จะได้ $4 + 16 = 20$ (จริง)

และ เลขสองจำนวนคูณกันได้ 64

จะได้ $(4)(16) = 64$ (จริง)

ดังนั้น จำนวนสองจำนวนนั้น คือ 4 และ 16

สรุปว่า ตัวเลือก ค. ถูกต้อง เพราะ 16 หารด้วย 4 เท่ากับ 4

4. ผลบวกของจำนวนสองจำนวนเท่ากับ 20 ผลหารของสองจำนวนนั้นเท่ากับ 9 แล้ว ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง
- ก. สองจำนวนนั้นต่างกัน 16
 - ข. ผลคูณของสองจำนวนนั้นเป็น 18
 - ค. หนึ่งในสองจำนวนนั้นเป็นจำนวนคี่
 - ง. หนึ่งในสองจำนวนนั้นมากกว่า 18

วิธีทำ ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ : ผลบวกของจำนวนสองจำนวนเท่ากับ 20 และผลหารของสองจำนวนนั้นเท่ากับ 9

สิ่งที่โจทย์ถาม : จำนวนสองจำนวนนั้น

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปร

ให้ x แทน จำนวนที่หนึ่ง

y แทน จำนวนที่สอง

ขั้นที่ 3 สร้างระบบสมการ

ผลบวกของจำนวนสองจำนวนเท่ากับ 20

จะได้สมการเป็น $x + y = 20$ (1)

ผลหารของสองจำนวนนั้นเท่ากับ 9

จะได้สมการเป็น $\frac{x}{y} = 9$ (2)

ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการ

จัดรูปสมการ (2) ใหม่

จะได้ $x = 9y$ (3)

แทนค่า $x = 9y$ ในสมการ (1)

จะได้ $9y + y = 20$

$$10y = 20$$

$$y = 2$$

แทนค่า $y = 2$ ในสมการ (1)

จะได้ $x + 2 = 20$

$$x = 18$$

ดังนั้น คำตอบของระบบสมการ คือ (18, 2)

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบ

จาก ผลบวกของจำนวนสองจำนวนเท่ากับ 20

จะได้ $18 + 2 = 20$ (จริง)

และ ผลหารของสองจำนวนนั้นเท่ากับ 9

จะได้ $\frac{18}{2} = 9$ (จริง)

ดังนั้น จำนวนสองจำนวนนั้น คือ 18 และ 2

สรุปว่า ตัวเลือก ก. ถูกต้อง เพราะ 18 และ 2 ต่างกันอยู่ 16

5. แม่ให้เงินลูกจำนวนหนึ่ง ซึ่งนำไปซื้อไข่ไก่ได้ 4 ฟอง และไข่เป็ดได้ 6 ฟอง พอดี หรือซื้อไข่ไก่ได้ 8 ฟอง และไข่เป็ดได้ 3 ฟอง พอดี ถ้าแม่เปลี่ยนใจให้ลูกซื้อเฉพาะไข่ไก่อย่างเดียว แล้วจำนวนเงินที่แม่ให้จะซื้อไข่ไก่ได้กี่ฟอง

วิธีทำ ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ : แม่ให้เงินลูกจำนวนหนึ่ง ซึ่งนำไปซื้อไข่ไก่ได้ 4 ฟอง และไข่เป็ดได้ 6 ฟอง พอดี หรือซื้อไข่ไก่ได้ 8 ฟอง และไข่เป็ดได้ 3 ฟอง พอดี

สิ่งที่โจทย์ถาม : ถ้าแม่เปลี่ยนใจให้ลูกซื้อเฉพาะไข่ไก่อย่างเดียว แล้วจำนวนเงินที่แม่ให้จะซื้อไข่ไก่ได้กี่ฟอง

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปร

ให้ x แทน ราคาไข่ไก่ (ฟอง)

y แทน ราคาไข่เป็ด (ฟอง)

ขั้นที่ 3 สร้างระบบสมการ

เนื่องจากไม่ทราบจำนวนเงินที่แม่ให้ จึงกำหนดให้ A แทน จำนวนเงินที่แม่ให้

แม่ให้เงินลูกจำนวนหนึ่ง ซึ่งนำไปซื้อไข่ไก่ได้ 4 ฟอง และไข่เป็ดได้ 6 ฟอง พอดี

จะได้สมการเป็น $4x + 6y = A$ (1)

แม่ให้เงินลูกจำนวนหนึ่ง ซึ่งนำไปซื้อไข่ไก่ได้ 8 ฟอง และไข่เป็ดได้ 3 ฟอง พอดี

จะได้สมการเป็น $8x + 3y = A$ (2)

ขั้นที่ 4 แก่ระบบสมการ

เลือกกำจัดตัวแปร y โดยทำให้สัมประสิทธิ์ของ y เท่ากัน จะได้ว่า

(2) $\times 2$; $16x + 6y = 2A$ (3)

$$(3) - (1); \quad (16x + 6y) - (4x + 6y) = 2A - A$$

$$12x = A$$

จึงได้ว่า เงินที่แม่ให้สามารถซื้อไข่ไก่ได้ 12 ฟองพอดี

6. สื่อการเรียนรู้

เอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น รายวิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

7. กิจกรรมการเรียนรู้

7.1 ขั้นนำ

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

7.1.1 ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยตั้งคำถามกระตุ้นนักเรียนดังนี้
(นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

1) นักเรียนสามารถแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการใดได้บ้าง

[นักเรียนควรตอบว่า

1. วิธีการวาดกราฟ
2. วิธีการแทนค่าตัวแปร หรือ หาค่าของ y ในเทอมของ x
(หรือหาค่าของ x ในเทอมของ y)
3. การกำจัดตัวแปร หรือ ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งเท่ากัน แล้วนำสมการเชิงเส้นสองตัวแปรทั้งสองมาบวกหรือลบกัน]

2) วิธีการแทนค่าตัวแปร หรือ หาค่าของ y ในเทอมของ x (หรือหาค่าของ x ในเทอมของ y)
ทำได้โดยวิธีการใด

[นักเรียนควรตอบว่า ทำให้สมการใดสมการหนึ่งให้อยู่ในรูปของ $x = by + c$ หรือ $y = ax + c$ เมื่อ a b และ c เป็นค่าคงตัว แล้วนำค่าที่ได้ไปแทน y (หรือ x) ในอีกสมการหนึ่ง จากนั้นจึงแก้สมการได้ค่าของตัวแปรหนึ่ง แล้วนำค่าของตัวแปรที่ได้ไปแทนในสมการที่โจทย์กำหนดก็จะได้ค่าของอีกตัวแปรหนึ่ง]

3) วิธีการกำจัดตัวแปร หรือ ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งเท่ากัน
แล้วนำสมการเชิงเส้นสองตัวแปรทั้งสองมาบวกหรือลบกัน ทำได้โดยวิธีการใด

[นักเรียนควรตอบว่า ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งเท่ากัน
แล้วนำสมการทั้งสองมาบวกหรือลบกัน แล้วจะได้สมการเชิงเส้นที่มีตัวแปรเดียว จากนั้น
จึงแก้สมการก็จะได้ค่าของตัวแปรหนึ่ง แล้วนำค่าของตัวแปรที่ได้ไปแทนในสมการที่โจทย์
กำหนดก็จะได้ค่าของอีกตัวแปรหนึ่ง]

4) หลักการเขียนข้อความที่เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีอะไรบ้าง

[นักเรียนควรตอบว่า 1. กำหนดตัวแปร โดยการสมมติค่า x, y แทนตัวไม่ทราบค่า
2. สร้างสมการตามเงื่อนไข]

5) ขั้นตอนในการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง

[นักเรียนควรตอบว่า มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และโจทย์ถามอะไร

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรขึ้นมาสองตัวแปร เพื่อแทนปริมาณสองปริมาณที่เราต้องการทราบค่า

ขั้นที่ 3 เขียนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองตัวจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้เพื่อสร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ขั้นที่ 4 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในขั้นที่ 3 เพื่อหาคำตอบ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบที่ได้ แล้วสรุปคำตอบ เมื่อคำตอบเป็นจริงตามเงื่อนไขโจทย์]

7.1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันพูดคุยและอภิปรายเรื่องการสอบ O-NET ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เกี่ยวกับระดับความยาก-ง่ายของข้อสอบ และความมั่นใจในการทำข้อสอบของนักเรียนแต่ละคน

7.2 ขั้นสอน

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 40 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

7.2.1 ครูให้นักเรียนพิจารณาแนวข้อสอบ O-NET เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ข้อที่ 1 (ดังรายละเอียด

ในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 32) แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบร่วมกัน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนดังนี้

(นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

1) จากข้อที่ 1 โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

[นักเรียนควรตอบว่า ให้ (a,b) เป็นคำตอบของระบบสมการ]

2) โจทย์ถามนักเรียนว่าอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า ให้พิจารณาว่าตัวเลือกในข้อใดผิด]

3) นักเรียนคิดว่าวิธีการใดเหมาะสมในการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรใน ข้อที่ 1

[นักเรียนควรตอบว่า วิธีการกำจัดตัวแปร เนื่องจากตัวอย่างที่ 7 หากใช้วิธีการแทนค่า x หรือ y จะทำได้ยากและมีโอกาสในการคำนวณผิดพลาดมากกว่าวิธีการกำจัดตัวแปร]

- 4) ถ้านักเรียนเลือกใช้วิธีที่ 2 การกำจัดตัวแปรในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร นักเรียนควรทำอะไรเป็นขั้นตอนแรก

[นักเรียนควรตอบว่า เลือกที่จะกำจัดตัวแปรใด จากนั้นทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวที่ต้องการกำจัดเท่ากัน]

- 5) จากข้อที่ 1 นักเรียนควรเลือกกำจัดตัวแปรใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

[นักเรียนควรตอบว่า เลือกกำจัดตัวแปร x]

- 6) ถ้าให้ $6x + 4y = 10$ (1)

$$6x - 3y = 3$$
(2)

นักเรียนควรทำอะไร เพื่อกำจัดตัวแปร x และเพราะอะไร

[นักเรียนควรตอบว่า นำสมการที่ (1) - (2) เพราะสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x ของทั้งสองสมการเป็นจำนวนเดียวกัน]

- 7) เมื่อ นำสมการที่ (1) - (2) แล้วได้ผลลัพธ์เป็นอย่างไร

[นักเรียนควรตอบว่า จะได้ $y = 1$]

- 8) ถ้านักเรียนนำค่า $y = 1$ แทนในสมการ (1) จะได้คำตอบของระบบสมการเป็นเท่าใด

[นักเรียนควรตอบว่า คำตอบของระบบสมการคือ (1, 1)]

- 9) จากข้อที่ 1 สรุปแล้วตัวเลือกใดผิด เพราะเหตุใด

[นักเรียนควรตอบว่า ตัวเลือก ค. ผิด เพราะ $4(1) - 3(1) = 4 - 3 = 1$]

- 7.2.9 ครูให้นักเรียนพิจารณาแนวข้อสอบ O-NET เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ข้อที่ 2 - 5 (ตั้งรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 32 - 33) แล้วหาวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบร่วมกัน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนในการทำงานเดียวกับแนวข้อสอบ O-NET เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ข้อที่ 1 (นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

7.3 ชั้นสรุป

ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 7.3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้คำถามตอบดังนี้

(นักเรียนที่ตอบได้จะได้รับแต้มจากเกม King's Throne ข้อละ 1 แต้ม)

- 1) นักเรียนสามารถแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยวิธีการใดได้บ้าง
[นักเรียนควรตอบว่า
 1. วิธีการวาดกราฟ
 2. วิธีการแทนค่าตัวแปร หรือ หาค่าของ y ในเทอมของ x
(หรือหาค่าของ x ในเทอมของ y)
 3. การกำจัดตัวแปร หรือ ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งเท่ากัน แล้วนำสมการเชิงเส้นสองตัวแปรทั้งสองมาบวกหรือลบกัน]
- 2) วิธีการแทนค่าตัวแปร หรือ หาค่าของ y ในเทอมของ x (หรือหาค่าของ x ในเทอมของ y)
ทำได้โดยวิธีการใด
[นักเรียนควรตอบว่า ทำให้สมการใดสมการหนึ่งให้อยู่ในรูปของ $x = by + c$ หรือ $y = ax + c$ เมื่อ a b และ c เป็นค่าคงตัว แล้วนำค่าที่ได้ไปแทน y (หรือ x) ในอีกสมการหนึ่ง จากนั้นจึงแก้สมการได้ค่าของตัวแปรหนึ่ง แล้วนำค่าของตัวแปรที่ได้ไปแทนในสมการที่โจทย์กำหนดก็จะได้ค่าของอีกตัวแปรหนึ่ง]
- 3) วิธีการกำจัดตัวแปร หรือ ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งเท่ากัน
แล้วนำสมการเชิงเส้นสองตัวแปรทั้งสองมาบวกหรือลบกัน ทำได้โดยวิธีการใด
[นักเรียนควรตอบว่า ทำให้ค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งเท่ากัน
แล้วนำสมการทั้งสองมาบวกหรือลบกัน แล้วจะได้สมการเชิงเส้นที่มีตัวแปรเดียว จากนั้น
จึงแก้สมการก็จะได้ค่าของตัวแปรหนึ่ง แล้วนำค่าของตัวแปรที่ได้ไปแทนในสมการที่โจทย์
กำหนดก็จะได้ค่าของอีกตัวแปรหนึ่ง]
- 4) หลักการเขียนข้อความที่เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีอะไรบ้าง
[นักเรียนควรตอบว่า
 1. กำหนดตัวแปร โดยการสมมติค่า x , y แทนตัวไม่ทราบค่า
 2. สร้างสมการตามเงื่อนไข]
- 5) ขั้นตอนในการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง
[นักเรียนควรตอบว่า มี 5 ขั้นตอน ดังนี้
 - ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และโจทย์ถามอะไร
 - ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรขึ้นมาสองตัวแปร เพื่อแทนปริมาณสองปริมาณที่เราต้องการทราบค่า
 - ขั้นที่ 3 เขียนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองตัวจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้เพื่อสร้างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ขั้นที่ 4 แก่ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในขั้นที่ 3 เพื่อหาคำตอบ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบที่ได้ แล้วสรุปคำตอบ เมื่อคำตอบเป็นจริงตามเงื่อนไขโจทย์]

7.3.2 ครูให้นักเรียนทำแบบแนวข้อสอบ O-NET เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ข้อที่ 6 – 7

(ดังรายละเอียดในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หน้า 33 - 34)

เป็นการบ้านเพื่อเป็นการทบทวนความรู้

8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในคาบนี้ มีดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
<u>ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์</u> 1. แก่ระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปรได้โดยใช้สมบัติ การเท่ากัน	<u>พิจารณาจาก :</u> ความถูกต้องของ การเขียนคำตอบของ นักเรียนในชั้นสอน แนวข้อสอบ O-NET เรื่องระบบสมการเชิง เส้น ข้อที่ 1 - 2 ซึ่งมี 2 ข้อ	<u>พิจารณาจาก :</u> แนวข้อสอบ O-NET เรื่องระบบ สมการเชิงเส้นจาก เอกสารประกอบเรียน เรื่อง ระบบสมการ เชิงเส้น วิชา คณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 32	<u>เกณฑ์การให้คะแนน :</u> ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียนเขียนแสดง วิธีการหาคำตอบของระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปรและ คำตอบได้ถูกต้อง จะได้ คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนเขียนแสดง วิธีการหาคำตอบของระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้ ถูกต้องแต่คำตอบไม่ถูกต้อง จะได้ คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนเขียนแสดง วิธีการหาคำตอบของระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปรและ คำตอบไม่ถูกต้องหรือไม่เขียน คำตอบ จะได้ คะแนน 0 คะแนน <u>เกณฑ์การประเมินผล :</u> ถ้านักเรียนได้คะแนน มากกว่า 2 คะแนน ถือว่าผ่าน

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
<p>ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ :</p> <p>2. ใช้ความรู้เรื่องการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรหาคำตอบของโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>ความถูกต้องของการเขียนคำตอบในของนักเรียนในชั้นสอนแนวข้อสอบ O-NET เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ข้อที่ 3 – 5 ซึ่งมี 3 ข้อ</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>แนวข้อสอบ O-NET เรื่องระบบสมการเชิงเส้น จากเอกสารประกอบเรียนเรื่องระบบสมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 32 - 33</p>	<p>เกณฑ์การให้คะแนน :</p> <p>ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียนแสดงวิธีการแก้ระบบสมการและคำตอบของระบบสมการถูกต้อง จะได้คะแนน 3 คะแนน ถ้านักเรียนแสดงวิธีการแก้ระบบสมการแต่คำตอบของระบบสมการไม่ถูกต้อง จะได้คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนไม่แสดงวิธีการแก้สมการและคำตอบของสมการไม่ถูกต้อง จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล :</p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนนมากกว่า 5 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>
<p>ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ :</p> <p>แก้โจทย์สมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยใช้กระบวนการตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>การเขียนคำตอบในแนวข้อสอบ O-NET เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ข้อที่ 6-7 ซึ่งมี 2 ข้อ</p>	<p>พิจารณาจาก :</p> <p>แนวข้อสอบ O-NET เรื่องระบบสมการเชิงเส้น จากเอกสารประกอบเรียนเรื่องระบบสมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน้า 33- 34</p>	<p>เกณฑ์การให้คะแนน :</p> <p>ในแต่ละคำถาม ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โจทย์ ถ้านักเรียนบอกสิ่งที่โจทย์ให้หาและกำหนดให้ถูกต้อง ครบถ้วน จะได้ คะแนน 2 คะแนน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			<p>ถ้านักเรียนบอกสิ่งที่โจทย์ ให้หาหรือกำหนดให้ถูกต้อง เพียงอย่างเดียว จะได้ คะแนน 1 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนไม่บอกสิ่งที่ โจทย์ให้หาและกำหนดให้ จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p>ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปร</p> <p>ถ้านักเรียนกำหนดตัวแปร ได้ถูกต้อง จะได้คะแนน 1 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนกำหนดตัวแปร ไม่ถูกต้องหรือไม่กำหนด ตัวแปร จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>ขั้นที่ 3 เขียนระบบสมการ</p> <p>ถ้านักเรียนเขียนแสดง ที่มาของสมการได้ถูกต้องและ เขียนสมการที่สอดคล้องกับ เงื่อนไขของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 2 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนเขียนแสดง ที่มาของสมการได้ถูกต้อง แต่ เขียนสมการไม่สอดคล้องกับ</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			<p>เงื่อนไข หรือนักเรียนเขียน แสดงที่มาของอสมการ ไม่ถูกต้องแต่เขียนอสมการที่ สอดคล้องกับเงื่อนไขของ โจทย์ปัญหาของโจทย์ปัญหา จะได้ คะแนน 1 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนเขียนแสดง ที่มาของอสมการไม่ถูกต้อง และเขียนอสมการไม่ สอดคล้องกับเงื่อนไขของ โจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p><u>ขั้นที่ 4 การแก้ระบบสมการ</u></p> <p>ถ้านักเรียนแสดงวิธีการ แก้ระบบสมการและคำตอบ ของระบบสมการถูกต้อง จะได้คะแนน 3 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนแสดงวิธีการ แก้สมการแต่คำตอบของ อสมการไม่ถูกต้อง จะได้คะแนน 2 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนไม่แสดง วิธีการแก้สมการและ คำตอบของอสมการไม่ ถูกต้อง จะได้คะแนน 0 คะแนน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
			<p>ขั้นที่ 5 ตรวจสอบ</p> <p>ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบถูกต้องและสรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา ถูกต้อง จะได้คะแนน 2 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบถูกต้องและสรุป คำตอบผิดหรือตรวจสอบ คำตอบถูกต้องแต่ไม่สรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 1 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนตรวจสอบ คำตอบไม่ถูกต้องและสรุป คำตอบผิด หรือตรวจสอบ คำตอบไม่ถูกต้องและไม่สรุป คำตอบของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 0.5 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนไม่ตรวจสอบ คำตอบและไม่สรุปคำตอบ ของโจทย์ปัญหา จะได้คะแนน 0 คะแนน</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล :</p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนน มากกว่า 10 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล		การประเมินผล
	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	
<u>ด้านคุณลักษณะอันพึง</u> <u>ประสงค์ :</u> 1. มีส่วนร่วมในการตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็นในชั้น เรียน 2. มีความรับผิดชอบในงานที่ ได้รับมอบหมาย	<u>พิจารณาจาก :</u> พฤติกรรมหรือการ แสดงออกของนักเรียน ขณะทำงานที่ มอบหมาย โดยมีครู เป็นผู้สังเกตแล้วบันทึก ในแบบสังเกต พฤติกรรมการทำงาน ของนักเรียน	<u>พิจารณาจาก :</u> แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานของ นักเรียน	<u>เกณฑ์การให้คะแนน :</u> ในแต่ละข้อของแบบสังเกต พฤติกรรม ถ้า นักเรียน แสดงออกให้ เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน ถ้า นักเรียน แสดงออกให้ เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้า นักเรียน ไม่แสดงออกให้ เห็นเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน <u>เกณฑ์การประเมินผล :</u> ถ้า นักเรียน ได้คะแนน มากกว่าร้อยละ 70 ของ คะแนนเต็ม ถือว่าผ่าน

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน
ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

1. เพศ ชาย หญิง
2. ชั้น ม.3/1 ม.3/5

ตอนที่ 2 ระดับความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน

คำชี้แจง

- แบบวัดความพึงพอใจฉบับนี้เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีจำนวน 20 ข้อ
- ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือหลังข้อความที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียนเพียงช่องเดียว คำตอบที่นักเรียนตอบนั้นไม่มีผลต่อการให้คะแนน
- ในแต่ละช่องที่แสดงความพึงพอใจ มีความหมายดังนี้
 พึงพอใจมากที่สุด หมายความว่า นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนั้นมากที่สุด
 พึงพอใจมาก หมายความว่า นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนั้นมาก
 พึงพอใจปานกลาง หมายความว่า นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนั้นปานกลาง
 พึงพอใจน้อย หมายความว่า นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนั้นน้อย
 พึงพอใจน้อยที่สุด หมายความว่า นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนั้นน้อยที่สุด

ตัวอย่าง

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. การเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความแปลกใหม่น่าสนใจ			✓		

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านกระบวนการเรียนรู้					
1. การเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ					
2. การเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ทำให้ข้าพเจ้ามีความกระตือรือร้นและสนุกกับการเรียนมากขึ้น					
3. ข้าพเจ้าไม่รู้สึกเครียด และไม่หนักใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน					
4. การเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน					
5. ศักยภาพของข้าพเจ้าเพียงพอต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน					
6. กิจกรรมต่างๆ จากการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน สร้างความท้าทายให้กับข้าพเจ้า					
7. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันมีความเหมาะสม					
ด้านเครื่องมือและสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้					
8. สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีความเหมาะสมกับเนื้อหา					
9. สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน					
10. ข้าพเจ้ารู้สึกว่สื่อที่ใช้ในการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันมีความแปลกใหม่ น่าสนใจ					
11. ข้าพเจ้ารู้สึกสะดวกมากขึ้น ในการติดต่อกับครูผู้สอนเมื่อใช้สื่อการเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน					

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านเครื่องมือและสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้					
12. สื่อที่ใช้ในการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของข้าพเจ้า					
13. สื่อที่ใช้ในการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีความทันสมัยและสอดคล้องกับเหตุการณ์ปัจจุบัน					
ด้านบรรยากาศในชั้นเรียน					
14. บรรยากาศในการเรียนรู้ดีขึ้นเมื่อจัดการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน					
15. ครูมีความเป็นกันเองมากขึ้นเมื่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน					
16. การเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ทำให้ข้าพเจ้ามีความมั่นใจในตนเองเกี่ยวกับการเรียนมากขึ้น					
17. การเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ทำให้ข้าพเจ้ามีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
18. ข้าพเจ้ามีความสุขจากการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน					
ด้านความรู้					
19. ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากขึ้นเมื่อเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน					
20. ข้าพเจ้าสามารถนำสิ่งที่ได้รับจากการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. จุดเด่นที่นักเรียนประทับใจในการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน

.....

.....

.....

2. ข้อควรปรับปรุงในการจัดการเรียนรู้ครั้งถัดไป

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน
 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. โปรดพิจารณารายการประเมินในด้านต่างๆ ว่ามีความเหมาะสมเพียงใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังต่อไปนี้
 - 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
 - 4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
 - 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
 - 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
 - 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	1	2	3	4	5
1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้					
1.1 คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีคำชี้แจงชัดเจน เข้าใจง่าย					
1.2 ชุดกิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.3 ลำดับขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมเข้าใจง่าย					
1.4 คำอธิบายและโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ชัดเจน					
1.5 แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบครบถ้วน					
1.6 แผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้					
1.7 แผนการจัดการเรียนรู้อธิบายขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ ชัดเจน					
1.8 แผนการจัดการเรียนรู้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนมีส่วนร่วม					
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้					
2.1 คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชัดเจน เป็นระบบ					
2.2 เอกสารประกอบการเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์ และเนื้อหาสาระ					
2.3 เอกสารประกอบการเรียนมีความง่ายพอเหมาะ					
2.4 เอกสารประกอบการเรียนเรียงลำดับจากง่ายไปยาก					
2.5 คำอธิบายในเอกสารประกอบการเรียนชัดเจนและ เข้าใจง่าย					
2.6 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจุดประสงค์					
2.7 กิจกรรมหลากหลายและเหมาะสมกับผู้เรียน					
2.8 กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม					
2.9 กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติและสรุปความรู้ ด้วยตนเอง					
2.8 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา					
2.9 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน					
2.10 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้					
2.11 มีเกณฑ์การวัดและประเมินผลชัดเจน					
2.12 รูปแบบของชุดกิจกรรมสวยงาม น่าสนใจ					
2.13 ภาพประกอบเหมาะสม					
2.14 ขนาดตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย					
2.15 เทคโนโลยีที่ใช้เข้าถึงง่าย สะดวกสบาย					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ

()

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน
 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....

คำชี้แจง

3. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4. โปรดพิจารณารายการประเมินในด้านต่างๆ ว่ามีความเหมาะสมเพียงใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังต่อไปนี้

5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. จุดประสงค์การเรียนรู้					
1.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
1.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน					
1.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้ชัดเจน					
2. สาระการเรียนรู้/สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด					
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.2 ใช้ภาษาเข้าใจง่ายและชัดเจน เหมาะสมกับผู้เรียน					
2.4 เหมาะสมกับเวลา					
2.5 น่าสนใจ ท้าทายต่อการเรียนรู้					
2.6 จัดลำดับความยากง่ายของเนื้อหาได้เหมาะสม					
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
3.2 สอดคล้องและเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้					
3.3 เร้าความสนใจของผู้เรียน					
3.4 กิจกรรมหลากหลาย					
3.5 จัดกิจกรรมเป็นไปตามลำดับขั้นตอน					
3.6 เหมาะสมกับเวลา					
3.7 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3.8 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม					
3.9 ผู้เรียนได้ฝึกกิจกรรมกลุ่ม					
3.10 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดอย่างเป็นระบบ					
3.11 ผู้เรียนได้สร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง					
4. สื่อการเรียนการสอน/แหล่งการเรียนรู้					
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและกิจกรรม					
4.3 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
4.4 สื่อความหมายได้ถูกต้อง ชัดเจน					
4.5 อธิบายขั้นตอนและวิธีใช้อย่างชัดเจน					
4.6 จัดลำดับขั้นตอนการใช้ได้อย่างเหมาะสม					
4.7 จัดลำดับความยากง่ายได้เหมาะสม					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
5. การวัดและประเมินผล					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
5.2 วิธีวัดผลและประเมินผลชัดเจน ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ ทักษะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์					
5.3 เครื่องมือวัดผลและประเมินผลชัดเจน ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ ทักษะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์					
5.4 เกณฑ์การประเมินผลชัดเจน ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ ทักษะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์					
5.5 เหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ

()

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ
 ของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน
 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....

คำชี้แจง โปรดพิจารณารายการประเมินของแบบสอบถามความพึงพอใจว่ามีความสอดคล้องกับ
 คุณลักษณะที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 ตามหลักเกณฑ์ดังนี้

ให้ +1 ถ้าแน่ใจว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด

ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด

ให้ -1 ถ้าแน่ใจว่ารายการประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด

หากข้อความใดที่ท่านพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่มีความเหมาะสมควรปรับปรุง กรุณาให้ข้อเสนอแนะ
 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือให้มีประสิทธิภาพต่อไป

รายการประเมิน	รายการประเมิน			หมายเหตุ
	สอดคล้อง +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง -1	
ด้านกระบวนการเรียนรู้				
1. การเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ				
2. การเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ทำให้ข้าพเจ้ามีความกระตือรือร้นและสนุกกับการเรียน มากขึ้น				
3. ข้าพเจ้าไม่รู้สึกรีบเร่ง และไม่หนักใจต่อการเรียนด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน				
4. การเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน				
5. ศักยภาพของข้าพเจ้าเพียงพอต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน				
6. กิจกรรมต่างๆ จากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ เทคนิคเกมมิฟิเคชัน สร้างความท้าทายให้กับข้าพเจ้า				
7. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันมีความเหมาะสม				
ด้านเครื่องมือและสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้				
8. สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ เทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีความเหมาะสมกับเนื้อหา				
9. สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน				
10. ข้าพเจ้ารู้สึกว่สื่อที่ใช้ในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันมีความแปลกใหม่ น่าสนใจ				

รายการประเมิน	รายการประเมิน			หมายเหตุ
	สอดคล้อง +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง -1	
ด้านเครื่องมือและสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้				
11. ข้าพเจ้ารู้สึกสะดวกมากขึ้น ในการติดต่อกับครูผู้สอนเมื่อใช้สื่อการเรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน				
12. สื่อที่ใช้ในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของข้าพเจ้า				
13. สื่อที่ใช้ในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีความทันสมัยและสอดคล้องกับเหตุการณ์ปัจจุบัน				
ด้านบรรยากาศในชั้นเรียน				
14. บรรยากาศในการเรียนรู้ดีขึ้นเมื่อจัดการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน				
15. ครูมีความเป็นกันเองมากขึ้นเมื่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน				
16. การเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ทำให้ข้าพเจ้ามีความมั่นใจในตนเองเกี่ยวกับการเรียนมากขึ้น				
17. การเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ทำให้ข้าพเจ้ามีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์				
18. ข้าพเจ้ามีความสุขจากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน				
ด้านความรู้				
19. ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากขึ้นเมื่อเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน				
20. ข้าพเจ้าสามารถนำสิ่งที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้				

ลงชื่อ

()

แบบประเมินความสอดคล้อง
ของจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....

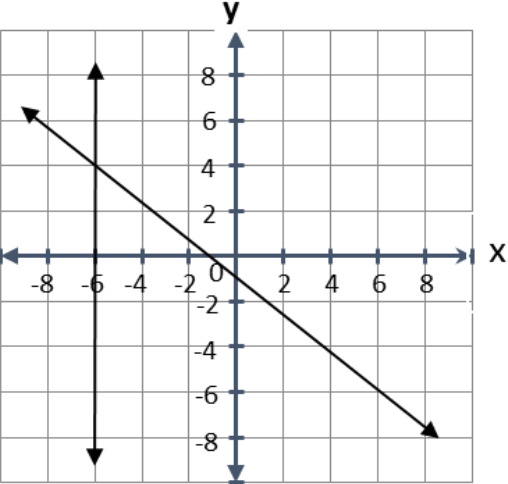
คำชี้แจง โปรดพิจารณาประเมินความสอดคล้องของข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้/ระดับพฤติกรรม โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนน ซึ่งมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

ให้ +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อความหรือข้อความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อความหรือข้อความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

ให้ -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อความหรือข้อความไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

หากข้อความใดที่ท่านพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่มีความเหมาะสมหรือสมควรปรับปรุง กรุณาให้ข้อเสนอแนะเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือให้มีประสิทธิภาพต่อไป

จุดประสงค์	แบบทดสอบ	ระดับ ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	
1. นักเรียนสามารถอ่านและแปลความหมายกราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้	<p>1. จากรูปที่กำหนดให้ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง</p>  <p>ก. ระบบสมการนี้มีไม่มีคำตอบ ข. ระบบสมการนี้มีคำตอบเดียว ค. ระบบสมการนี้มีคำตอบมากมายไม่จำกัด ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง</p>				

จุดประสงค์	แบบทดสอบ	ระดับ ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	
1. นักเรียนสามารถอ่านและแปลความหมายกราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้	2. จากรูป เป็นกราฟของระบบสมการในข้อใด <p>ก. $x - 2y = 4$ และ $2x - 4y = 8$ ข. $x - 2y = 4$ และ $x - 2y = 8$ ค. $x + 2y = -4$ และ $2x + 4y = -8$ ง. $x + 2y = -4$ และ $x + 2y = -8$</p>				

จุดประสงค์	แบบทดสอบ	ระดับ ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	
2. นักเรียนสามารถแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้	3. กราฟของ $x - 2y = 3$ และ $6 + 4y - 2x = 0$ มีลักษณะเป็นอย่างไร ก. ทับกันสนิท ข. ขนานกัน ค. ตัดฉากกัน ง. ตัดกันเพียงจุดเดียว				
	4. ระบบสมการในข้อใดไม่มีคำตอบ ก. $2x - y = 1$ และ $6x - 3y = 12$ ข. $2x - 3y = 14$ และ $3x + 2y = 8$ ค. $x + y = 10$ และ $x - y = 8$ ง. $5x + 2y = 3$ และ $3x - y = 1$				
	5. ระบบสมการในข้อใดมีคำตอบเดียว ก. $y + 4 = 2x$ และ $6x - 3y = 12$ ข. $2y = 4 - x$ และ $y = x + 5$ ค. $4x + 4y = -8$ และ $x + y = -2$ ง. $y - 2x = 1$ และ $y + 5 = 2x$				

จุดประสงค์	แบบทดสอบ	ระดับ ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	
2. นักเรียนสามารถแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้	6. ระบบสมการ $x + y = 5$ และ $3x - 2y = 5$ มีคำตอบตรงกับข้อใด ก. (-2, -3) ข. (-3, -2) ค. (2, 3) ง. (3, 2)				
	7. ระบบสมการ $12x + 30y = 30$ และ $3x + 8y = 7$ มีคำตอบตรงกับข้อใด ก. (-5, -1) ข. (-5, 1) ค. (5, -1) ง. (5, 1)				
	8. ค่าของ $x + y$ จากระบบสมการ $x = 1 + y$ และ $2x + y = 5$ ตรงกับข้อใด ก. 3 ข. 2 ค. 1 ง. 0				

จุดประสงค์	แบบทดสอบ	ระดับ ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	
2. นักเรียนสามารถแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้	12. (2, -1) เป็นคำตอบของระบบสมการในข้อใด ก. $3x + y = 7$ และ $4x + 3y = 5$ ข. $3x - y = 7$ และ $4x + 3y = 5$ ค. $3x + y = 7$ และ $4x - 3y = 5$ ง. $3x - y = 7$ และ $4x - 3y = 5$				
	13. ระบบสมการ $5x = 4y + 1$ $4x - 6y = 12$ เมื่อเขียนกราฟ จุดตัดของเส้นทั้งสองอยู่ในจุดภาคใด ก. จุดภาคที่ 1 ข. จุดภาคที่ 2 ค. จุดภาคที่ 3 ง. จุดภาคที่ 4				
	14. ระบบสมการ $ax + by = 2ab$ และ $bx - ay = b^2 - a^2$ มีคำตอบตรงกับข้อใด ก. a, b ข. (b, a) ค. (a - b, a + b) ง. (b - a, a - b)				

จุดประสงค์	แบบทดสอบ	ระดับ ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	
2. นักเรียนสามารถแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้	<p>15. ถ้า (h, k) เป็นคำตอบของระบบสมการ</p> $\frac{1}{3}x - \frac{1}{4}y = \frac{1}{6},$ $\frac{1}{3}x - \frac{1}{2}y = 1$ แล้ว $h : k$ ตรงกับข้อใด <p>ก. 2 : 3</p> <p>ข. 2 : 5</p> <p>ค. 3 : 4</p> <p>ง. 3 : 5</p>				
3. นักเรียนสามารถนำระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้แก้ปัญหาได้	<p>16. มีเลขอยู่สองจำนวน จำนวนมากกว่าจำนวนน้อยอยู่ 32 และ 3 เท่าของผลบวกของเลขทั้งสองจำนวนเท่ากับ 186 จงหาเลขจำนวนมาก</p> <p>ก. 47</p> <p>ข. 52</p> <p>ค. 57</p> <p>ง. 59</p>				

จุดประสงค์	แบบทดสอบ	ระดับ ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	
3. นักเรียนสามารถนำระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ แก้ปัญหาได้	17. ในฟาร์มแห่งหนึ่งเลี้ยงไก่และหมูซึ่งนับขารวมกันได้ 264 ขา และนับหัวรวมกันได้ 89 หัว ข้อสรุปในข้อใดถูกต้อง ก. มีไก่อมากกว่าหมู 6 ตัว ข. มีหมูมากกว่าไก่ 3 ตัว ค. มีไก่อมากกว่าหมู 3 ตัว ง. มีหมูมากกว่าไก่ 6 ตัว				
	18. เมื่อ 10 ปีที่แล้วปิงปอนด์มีอายุเป็น $\frac{4}{3}$ เท่าของป้อมแป้ม แต่อีก 10 ปีข้างหน้า อายุของป้อมแป้มจะเป็น $\frac{7}{8}$ เท่าของ ปิงปอนด์ ปัจจุบันป้อมแป้มอายุเท่าใด ก. 20 ปี ข. 25 ปี ค. 30 ปี ง. 35 ปี				

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. อ.ดร.ขวัญ เพ็ญชัย ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อ.ดร.สุกัญญา หะยีสานและ ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อ.เอนก จันทจรุญ ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บรรณานุกรม

- กมล เอกไทยเจริญ. (2558). *Do Math ม.ต้น เล่ม 5 (เทคนิคการทำโจทย์คณิตศาสตร์ ม.3 เทอม 1)*. กรุงเทพฯ: ไฮเอ็ดพับลิชชิง.
- กุลชัย กุลตวนิช และรัตตมา รัตนวงศส. (2559, พฤศจิกายน). *การศึกษาเปรียบเทียบความคิดเห็นและทัศนคติต่อแนวคิดเกมมิฟิเคชันของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรี*. การวิจัยระบบการศึกษาไทย (CRTES).
- กุลธร เสน่หา. (2549). *ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านผู้เรียนและด้านครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปริญญาโท กศ.ม. (การวัดผล การศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชนัดต์ พูนเดช และธนิดา เลิศพรกุลรัตน์. (2559, กรกฎาคม-กันยายน). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชัน*. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. 18(3)
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2542). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- โชคชัย สิริหาญอุดม. (2537). *แบบทดสอบ คณิตศาสตร์ ม.3 เล่ม 1*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แม่็ค.
- ฐากร บุญสาร. (2560). *โปรแกรมการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม โดยใช้เทคนิคขงเกมมิฟิเคชัน สำหรับห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนกัลป์ยาณวัตร*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ธิดารัตน์ ลือโลก. (2554). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาคตัดกรวย เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถเชิงปริภูมิของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. ปริญญาโท กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปริญญา สองสีดา. (2550). *ผลการจัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปริญญาโท กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปริญทิพย์ บุญคง. (2546). *การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปริญญาโท กศ.ม.(การวิจัย และสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2544) *การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- พนิดา พิสิฐอมรชัยและคณะ. (2555). *แบบฝึกหัดรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1*. กรุงเทพฯ: แม็คเอ็ดดูเคชั่น.
- พริยพงศ์ เตชะศิริยีนง. (2552). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ เรื่อง การให้เหตุผล*. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). *การวัดผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. (2545). *สถิติเพื่อการวิจัย 2*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รุ่งฤดี ล่มร้อย. (2546). *ชุดสื่อประสมเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องสมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เลิศ สิทธิโกศล. (2556). *Math Review คณิตศาสตร์ ม.3 เล่ม 1*. กรุงเทพฯ: ไฮเอ็ดพับลิชชิง.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วัฒนา ปลาตะเพียนทอง. (2546). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับแรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(วิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ ในศตวรรษที่ ๒๑*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ บริษัท ตาตาพับลิเคชั่น จำกัด.
- วินิจ วงศ์รัตน์. (2556). *คู่มือเตรียมสอบ คณิตศาสตร์ ม.1-2-3*. กรุงเทพฯ: ไฮเอ็ดพับลิชชิง.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *มาตรฐานครูคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *คู่มือการวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ศรีเมืองการพิมพ์.
- สิริพร ทิพย์คง. (2533). *ทฤษฎีและวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2535). *การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. วารสารรามคำแหง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง. ถ่ายเอกสาร.
- สุดเฉลิม ศัสตราพฤกษ์. (2560). *การจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อการพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม*. วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 28(1): 101.

- สุธินันท์ บุญพัฒนาภรณ์. (2549). *กิจกรรมการเรียนรู้การสอนเรื่องการแปลงทางเรขาคณิตโดยใช้ซอฟต์แวร์เรขาคณิตแบบพลวัตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เสนห์ ผดุงญาติและคณะ (2557). *คู่มือคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3 เล่ม 1*. กรุงเทพฯ: ธรรมบัณฑิต.
- เสาวภา อนุเพชร. (2548). *การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับวิธีการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนต่ำ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละที่ได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรม คณิตศาสตร์ นันทนาการ*. สารนิพนธ์กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อัญชญา โพธิ์ลากร. (2545). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อดิศักดิ์ เมฆสมุทร, สุรพล บุญลือ และกิริติ ต้นเสถียร. (2560, มกราคม-เมษายน). *การพัฒนาความสามารถการอ่านคำควบกล้ำ โดยใช้หนังสือส่งเสริมการอ่านร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใ้ใช้กิจกรรมการเรียนรู้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. วารสาร Veridian E-Journal. 10(1)
- อรญา อัญญา. (2553). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยบูรณาการการใช้ตัวแทนที่หลากหลายและเครื่องคำนวณเชิงกราฟที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องฟังก์ชัน*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.