

คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ ม. 3

เล่ม 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

- ออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปีเป็นเป้าหมาย
- ออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
- ใช้แนวคิด Backward Design ผสมผสานกับแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ อย่างหลากหลาย
- ออกแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี
- แบ่งแผนการจัดการเรียนรู้เป็นรายชั่วโมง สะดวกในการใช้
- มีองค์ประกอบครบถ้วนตามแนวทางการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ของสถานศึกษา
- นำไปพัฒนาเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อเลื่อนวิทยฐานะได้

ผลิตและจัดจำหน่ายโดย บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด

วัฒนาพานิช  สาราณราษฎร

216-220 ถนนบำรุงเมือง แขวงสำราญราษฎร์ เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200

โทร. 02 222 9394 • 02 222 5371-2 FAX 02 225 6556 • 02 225 6557

email: info@wpp.co.th

คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551



สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย

ห้ามละเมิด ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่
ส่วนหนึ่งส่วนใด เว้นแต่จะได้รับอนุญาต

ผู้เรียบเรียง

สมศักดิ์ บุญขวัญดี

ประทุมพร ศรีวัฒนกุล

คณะกรรมการ

สุระ ดามาพงษ์

เจริญชัย เอื้อสกุลเกียรติ

ISBN 978-974-18-

พิมพ์ที่ บริษัท โรงพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด นายเรณูชัย จงพิพัฒนสุข กรรมการผู้จัดการ

สื่อการเรียนรู้ระดับ ม. ต้น-ม. ปลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

- หนังสือเรียน ● แบบฝึกทักษะ ● ฉบับสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 1 เล่ม 1 ประทุมพร ศรีวัฒนกุล และคณะ
- หนังสือเรียน ● แบบฝึกทักษะ ● ฉบับสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 1 เล่ม 2 ประทุมพร ศรีวัฒนกุล และคณะ
- หนังสือเรียน ● แบบฝึกทักษะ ● ฉบับสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 ประทุมพร ศรีวัฒนกุล และคณะ
- หนังสือเรียน ● แบบฝึกทักษะ ● ฉบับสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 ประทุมพร ศรีวัฒนกุล และคณะ
- หนังสือเรียน ● แบบฝึกทักษะ ● ฉบับสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 1 ประทุมพร ศรีวัฒนกุล และคณะ
- หนังสือเรียน ● แบบฝึกทักษะ ● ฉบับสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 ประทุมพร ศรีวัฒนกุล และคณะ
- หนังสือเรียน ● แบบฝึกทักษะ ● ฉบับสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1 รศ.ประทุม พรมมิ และคณะ
- หนังสือเรียน ● แบบฝึกทักษะ ● ฉบับสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 2 รศ.ประทุม พรมมิ และคณะ
- หนังสือเรียน ● แบบฝึกทักษะ ● ฉบับสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 5 เล่ม 1 รศ.ประทุม พรมมิ และคณะ
- หนังสือเรียน ● แบบฝึกทักษะ ● ฉบับสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 5 เล่ม 2 รศ.ประทุม พรมมิ และคณะ
- หนังสือเรียน ● แบบฝึกทักษะ ● ฉบับสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 6 เล่ม 1 รศ.ประทุม พรมมิ และคณะ
- หนังสือเรียน ● แบบฝึกทักษะ ● ฉบับสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 6 เล่ม 2 รศ.ประทุม พรมมิ และคณะ

คำนำ

คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 ชุดนี้เป็นสื่อการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ โดยยึดแนวทางในการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบ **Backward Design** ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (**Child-Centered**) ตามหลักการที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมและกระบวนการเรียนรู้ สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม บทบาทของครูผู้สอนมีหน้าที่เอื้ออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ โดยสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ได้ในเชิงบูรณาการด้วยวิธีการที่หลากหลาย เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่ดี นำไปสู่การอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างสันติสุข

การจัดทำคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชุดนี้ได้จัดทำตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งครอบคลุมทุกสาระการเรียนรู้ คือ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 การวัด สาระที่ 3 เรขาคณิต สาระที่ 4 พีชคณิต สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ภายในเล่มได้นำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้เป็นรายชั่วโมงตามหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้สอนนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้สะดวกยิ่งขึ้น นอกจากนี้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ยังมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ทำให้ทราบผลการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ทันที

คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ นำเสนอเนื้อหาแบ่งเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 คำชี้แจงการจัดแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1) แนวทางการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ได้อธิบายองค์ประกอบของคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ วิธีการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และสัญลักษณ์ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้ในสื่อการเรียนรู้ สมบูรณ์แบบ

2) การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Backward Design (BwD)

3) เทคนิคและวิธีการจัดการเรียนรู้-การวัดและประเมินผล

ตอนที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ ได้เสนอแนะแนวทางการจัดการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ในสื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ และหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ แบ่งเป็นแผนย่อยรายชั่วโมง ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนมีองค์ประกอบครบถ้วนตามแนวทางการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ของสถานศึกษา

ตอนที่ 3 เอกสาร/ความรู้เสริมสำหรับครู ประกอบด้วยแบบทดสอบต่าง ๆ และความรู้เสริมสำหรับครู

คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ชุดนี้ได้เสนอตัวอย่างเทคนิคและวิธีการสอนอย่างหลากหลาย หวังว่าจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของผู้เรียนต่อไป

คณะผู้จัดทำ



ตอนที่ 1 คำชี้แจงการจัดแผนการจัดการเรียนรู้.....	1
✧ แนวทางการใช้แผนการจัดการเรียนรู้.....	2
✧ การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Backward Design (BwD)	6
✧ เทคนิคและวิธีการจัดการเรียนรู้–การวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์.....	16
✧ ตารางวิเคราะห์สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดชั้นปี.....	18
✧ โครงสร้างการแบ่งเวลารายชั่วโมงในการจัดการเรียนรู้.....	19
ตอนที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้.....	22
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 อสมการ.....	23
✧ ผังมโนทัศน์เป้าหมายการเรียนรู้และขอบข่ายภาระงาน.....	23
✧ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5.....	24
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 ปฐมนิเทศ.....	28
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 คำตอบและกราฟแสดงคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปร.....	32
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว.....	37
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว.....	43
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 สถิติ.....	50
✧ ผังมโนทัศน์เป้าหมายการเรียนรู้และขอบข่ายภาระงาน.....	51
✧ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6.....	52
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 การกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล	55
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 การนำเสนอข้อมูล.....	60
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22 การหาค่ากลางของข้อมูล การเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล.....	64
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 การอ่าน การแปลความหมายและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น.....	70
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24 สถิติกับการตัดสินใจและวางแผน	75

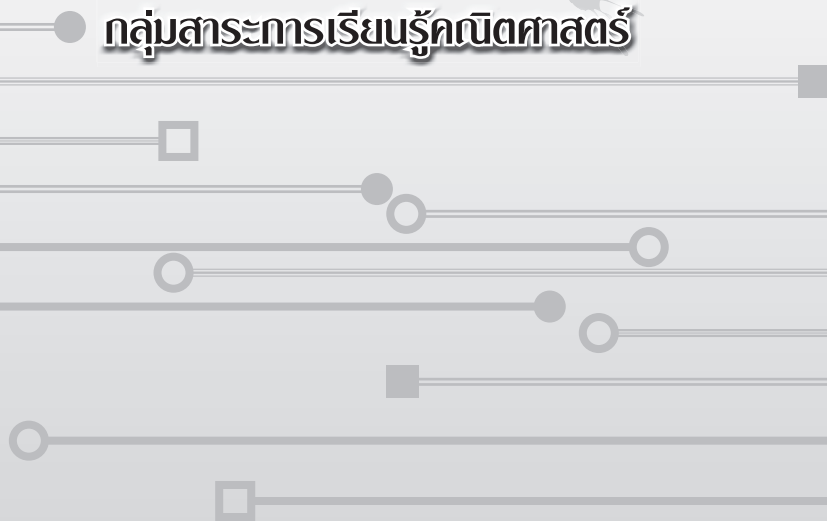
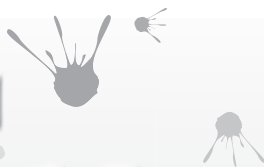
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ความน่าจะเป็น	80
✧ ผังมโนทัศน์เป้าหมายการเรียนรู้และขอบข่ายภาระงาน	81
✧ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 7	82
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25 การทดลองสุ่มและเหตุการณ์	85
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	91
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27 การนำไปใช้	96
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	101
✧ ผังมโนทัศน์เป้าหมายการเรียนรู้และขอบข่ายภาระงาน	102
✧ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 8	103
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28 ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา	107
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29 ทักษะและกระบวนการให้เหตุผล	112
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 30 ทักษะและกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ...	118
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 31 ทักษะและกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์	123
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 32 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	128



ตอนที่ 1

คำชี้แจงการจัดแผนการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์





1. แนวทางการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

1.1 องค์ประกอบของคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้

คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เล่มนี้ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางให้ครูใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งการแบ่งหน่วยการเรียนรู้สำหรับจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมงในคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้แบ่งเนื้อหาเป็น 4 หน่วย สามารถใช้ควบคู่กับสื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 และหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 อสมการ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 สถิติ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ความน่าจะเป็น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ เล่มนี้นำเสนอเนื้อหาแบ่งเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แนวทางการจัดแผนการจัดการเรียนรู้

เป็นส่วนที่นำเสนอภาพกว้าง ๆ ของคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งเล่มประกอบด้วย

- 1) แนวทางการใช้แผนการจัดการเรียนรู้
- 2) การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Backward Design (BwD)
- 3) เทคนิคและวิธีการจัดการเรียนรู้-การวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 4) ตารางวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปี
- 5) โครงสร้างการแบ่งเวลารายชั่วโมงและขอบข่ายสาระการเรียนรู้

ตอนที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

เป็นส่วนที่นำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ อย่างละเอียดตามเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนมีองค์ประกอบครบถ้วนตามแนวทางการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ของสถานศึกษา

ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะแบ่งแผนการจัดการเรียนรู้ออกเป็นรายชั่วโมง ซึ่งมีจำนวนมากน้อยไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับความยาวของเนื้อหาสาระ และในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะระบุ

1. ผังมโนทัศน์ แสดงขอบข่ายเนื้อหาการจัดการเรียนรู้ที่ครอบคลุมความรู้ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ทักษะ/กระบวนการ และภาระงาน/ชิ้นงาน

2. กรอบแนวคิดการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบ BwD (Backward Design Template)

เป็นกรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ชั้น ได้แก่

ชั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

ชั้นที่ 2 ภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง



ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ จะระบุว่าในหน่วยการเรียนรู้แบ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้กี่แผน และแต่ละแผนใช้เวลาในการจัดกิจกรรมกี่ชั่วโมง

3. แผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบ BWD ประกอบด้วย

3.1 ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยลำดับที่ของแผน ชื่อแผน และเวลาเรียน เช่น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนและการเขียนสัญลักษณ์แทนจำนวน 1 ถึง 5 เวลา 3 ชั่วโมง

3.2 สารະสำคัญ เป็นความคิดรวบยอดของเนื้อหาที่นำมาจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

3.3 ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นตัวชี้วัดที่ใช้ตรวจสอบนักเรียนหลังจากเรียนจบเนื้อหาที่นำเสนอในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร

3.4 จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่บอกจุดมุ่งหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียนภายหลังจากการเรียนจบในแต่ละแผน ทั้งในด้านความรู้ (K) ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A) และด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ซึ่งสอดคล้องสัมพันธ์กับตัวชี้วัดชั้นปีและเนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ

3.5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นการตรวจสอบผลการจัดการเรียนรู้ว่าหลังจากจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว นักเรียนมีพัฒนาการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเป้าหมายที่คาดหวังไว้หรือไม่ และมีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงส่งเสริมในด้านใดบ้าง ดังนั้นในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จึงได้ออกแบบวิธีการและเครื่องมือในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ของนักเรียนไว้อย่างหลากหลาย เช่น การทำแบบทดสอบ การตอบคำถามสั้น ๆ การตรวจผลงาน การสังเกตพฤติกรรมทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม เป็นต้น โดยเน้นการปฏิบัติให้สอดคล้องและเหมาะสมกับตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้

วิธีการและเครื่องมือในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เหล่านี้ครูสามารถนำไปใช้ประเมินนักเรียนได้ ทั้งในระหว่างการจัดการเรียนรู้และการทำกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดจนการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3.6 สารະการเรียนรู้ เป็นหัวข้อย่อยที่นำมาจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับสารະการเรียนรู้แกนกลาง

3.7 แนวทางบูรณาการ เป็นการเสนอแนะแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่องที่เรียนรู้ของแต่ละแผนให้เชื่อมโยงสัมพันธ์กับสารະการเรียนรู้อื่น ๆ ได้แก่ ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ ทั้งนี้เพื่อให้ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าอย่างกว้างขวางและสร้างองค์ความรู้ได้เต็มตามศักยภาพของแต่ละคน

3.8 กระบวนการจัดการเรียนรู้ เป็นการเสนอแนะแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เนื้อหาในแต่ละเรื่อง โดยใช้แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ตามความเหมาะสม ทั้งนี้เพื่อให้ครูนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ขั้น ได้แก่



ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนนักเรียน

ขั้นที่ 4 นำไปใช้

ขั้นที่ 5 สรุป

3.9 กิจกรรมเสนอแนะ เป็นกิจกรรมเสนอแนะสำหรับให้นักเรียนได้พัฒนาเพิ่มเติมในด้านต่าง ๆ นอกเหนือจากที่ได้จัดการเรียนรู้มาแล้วในชั่วโมงเรียน กิจกรรมเสนอแนะมี 2 ลักษณะ คือ กิจกรรมสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษและต้องการศึกษาค้นคว้าในเนื้อหาอื่น ๆ ให้ลึกซึ้งกว้างขวางยิ่งขึ้น และกิจกรรมสำหรับผู้ที่ยังไม่เข้าใจเนื้อหาหรือยังไม่เกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย ซึ่งมีลักษณะเป็นการเรียนซ้ำหรือซ่อมเสริม

3.10 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ เป็นรายชื่อสื่อการเรียนรู้ทุกประเภทที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสื่อบุคคล เช่น หนังสือ เอกสารความรู้ รูปภาพ เครื่องช่วย อินเทอร์เน็ต วิทยุทัศน์ ปรากฏชาวบ้าน เป็นต้น

3.11 บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ให้ครูบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ว่าประสบความสำเร็จหรือไม่ มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไรเกิดขึ้นบ้าง ได้แก้ไขปัญหาลักษณะนั้นอย่างไร และข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป

ตอนที่ 3 เอกสาร/ความรู้เสริมสำหรับครู

ประกอบด้วยแบบทดสอบต่าง ๆ และความรู้เสริมสำหรับครู ได้บันทึกลงในซีดี (CD) โดยมิได้พิมพ์ไว้ในเล่มคู่มือครู เพื่อความสะดวกของครูในการนำไปใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย

1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบเพื่อใช้วัดและประเมินผลนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้และหลังการจัดการเรียนรู้

2) แบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบเพื่อใช้วัดและประเมินผลนักเรียนหลังจากเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ 3 ด้าน ได้แก่

- (1) ด้านความรู้ มีแบบทดสอบทั้งที่เป็นแบบปรนัยและอัตนัย
- (2) ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม เป็นตารางการประเมิน
- (3) ด้านทักษะ/กระบวนการ เป็นตารางการประเมิน

3) ความรู้เสริมสำหรับครู เป็นการนำเสนอความรู้ในเรื่องต่าง ๆ แก่ครู เช่น

(1) หลักการจัดทำแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) และวิธีการคัดเลือกผลงานเพื่อเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

(2) ความรู้เรื่องโครงการ

1.2 วิธีใช้แผนการจัดการเรียนรู้

ในการจัดการเรียนรู้ ครูควรศึกษาคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 และศึกษาสื่อการเรียนรู้ที่จะใช้ประกอบการเรียนการสอน หลังจากนั้นจึงวางแผนเตรียมจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนของครูเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ



การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 นี้ จะมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างสูงสุดก็ต่อเมื่อครูได้เตรียมการล่วงหน้า และเลือกวิธีการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักเรียน ที่สำคัญสถานศึกษาแต่ละแห่งมีสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และสภาพนักเรียนที่แตกต่างกัน จึงเป็นไปได้ที่คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้เล่มใด ๆ จะเหมาะสมและดีเยี่ยมสำหรับสถานศึกษา ครู และนักเรียนทุกคน ดังนั้น จึงเป็นภาระของครูที่จะต้องเตรียมการสอน พิจารณาปรับและเลือกสรรแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้จริงของนักเรียนและสถานศึกษา

1.3 สัญลักษณ์ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้

ในสื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ทุกเล่มได้มีสัญลักษณ์กำกับกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ทุกกิจกรรมเพื่อช่วยให้ครูและนักเรียนทราบลักษณะของกิจกรรมนั้น ๆ จะได้จัดกิจกรรมได้ดียิ่งขึ้น สัญลักษณ์ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้มีดังนี้



โครงการ เป็นกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาการคิด การวางแผน และการแก้ปัญหา



การพัฒนากระบวนการคิด เป็นกิจกรรมให้นักเรียนทำเพื่อพัฒนากระบวนการคิดด้านต่าง ๆ



การประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง เป็นกิจกรรมให้นักเรียนนำความรู้ ทักษะไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันให้เกิดประโยชน์สูงสุด



การปฏิบัติจริง/ฝึกทักษะ เป็นกิจกรรมให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงหรือฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะ อันจะช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปตามเป้าหมายอย่างสมบูรณ์และติดตัวคงทน



การศึกษาค้นคว้า/สืบค้น เป็นกิจกรรมให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าหรือสืบค้นเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจนเกิดเป็นนิสัย



การสำรวจ เป็นกิจกรรมให้นักเรียนสำรวจ รวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาศึกษาวิเคราะห์หาเหตุหาผล ฝึกความเป็นผู้รอบคอบ



การสังเกต เป็นกิจกรรมให้นักเรียนรู้จักสังเกตสิ่งที่ต้องการเรียนรู้จนสร้างองค์ความรู้ได้อย่างเป็นระบบและมีเหตุผล



การคิดคำนวณ เป็นกิจกรรมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดคำนวณ



การแก้โจทย์ปัญหา เป็นกิจกรรมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้



การใช้สัญลักษณ์สื่อความ เป็นกิจกรรมพัฒนาการใช้สัญลักษณ์ในการสื่อความในทุก ๆ ด้าน เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้



กิจกรรมสำหรับกลุ่มพิเศษ เป็นกิจกรรมสำหรับให้นักเรียนใช้พัฒนาการเรียนรู้เพิ่มเติม เพื่อการพัฒนาให้เต็มตามศักยภาพ



กิจกรรมสำหรับซ่อมเสริม เป็นกิจกรรมสำหรับให้นักเรียนใช้เรียนซ่อมเสริมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด



ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นกิจกรรมให้นักเรียนใช้พัฒนาทักษะการคิดริเริ่มสร้างสรรค์



2. การออกแบบการจัดการการเรียนรู้แบบ Backward Design (BwD)

การจัดการเรียนรู้หรือการสอนเป็นงานที่ครูทุกคนต้องใช้กลวิธีต่าง ๆ มากมายเพื่อให้นักเรียนสนใจที่จะเรียนรู้และเกิดผลตามที่ครูคาดหวัง การจัดการเรียนรู้จัดเป็นศาสตร์ที่ต้องใช้ความรู้ความสามารถตลอดจนประสบการณ์อย่างมาก ครูบางคนอาจจะละเลยเรื่องของการออกแบบการจัดการเรียนรู้หรือการออกแบบการสอน ซึ่งเป็นงานที่ครูจะต้องทำก่อนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

การออกแบบการจัดการเรียนรู้ทำอะไร ทำไมจึงต้องออกแบบการจัดการเรียนรู้

ครูทุกคนผ่านการศึกษาและได้เรียนรู้เกี่ยวกับการออกแบบการจัดการเรียนรู้มาแล้ว ในอดีตการออกแบบการจัดการเรียนรู้จะเริ่มต้นจากการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ การวางแผนการจัดการเรียนรู้ การดำเนินการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ปัจจุบันการเรียนรู้ได้มีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้จากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัว ดังนั้นการออกแบบการจัดการเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการสำคัญที่ครูจำเป็นต้องดำเนินการให้เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียนแต่ละบุคคล

วิกินส์และแมกไท นักการศึกษาชาวอเมริกันได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเขาเรียกว่า Backward Design ซึ่งเป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ครูจะต้องกำหนดผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียนก่อน โดยเขาทั้งสองให้ชื่อว่า ความเข้าใจที่คงทน (Enduring Understanding) เมื่อกำหนดความเข้าใจที่คงทนได้แล้ว ครูจะต้องบอกให้ได้ว่าความเข้าใจที่คงทนของนักเรียนนี้เกิดจากอะไร นักเรียนจะต้องมีหรือแสดงพฤติกรรมอะไรบ้าง ครูมีหรือใช้วิธีการวัดอะไรบ้างที่จะบอกว่านักเรียนมีหรือแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นแล้ว จากนั้นครูจึงนึกถึงวิธีการจัดการเรียนรู้ที่จะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่คงทนต่อไป

แนวคิดของ Backward Design

Backward Design เป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ผลลัพธ์ปลายทางเป็นหลัก ซึ่งผลลัพธ์ปลายทางนี้จะเกิดขึ้นกับนักเรียนก็ต่อเมื่อจบหน่วยการเรียนรู้ ทั้งนี้ครูจะต้องออกแบบการ



จัดการเรียนรู้ โดยใช้กรอบความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล มีความสัมพันธ์กัน จากนั้นจึงจะลงมือเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ขยายรายละเอียดเพิ่มเติมให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพต่อไป

กรอบความคิดหลักของการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Backward Design มีขั้นตอนหลักที่สำคัญ 3 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 กำหนดผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

ขั้นที่ 2 กำหนดภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง

ขั้นที่ 3 วางแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กำหนดผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

ก่อนที่จะกำหนดผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียนนั้น ครูควรตอบคำถามสำคัญต่อไปนี้

1. นักเรียนควรจะมีควมรู้ ความเข้าใจ และสามารถทำอะไรได้บ้าง

2. เนื้อหาสาระใดบ้างที่มีความสำคัญต่อการสร้างความเข้าใจของนักเรียน และความเข้าใจที่คงทน (Enduring Understanding) ที่ครูต้องการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนมีอะไรบ้าง

เมื่อจะตอบคำถามสำคัญดังกล่าวข้างต้น ให้ครูนึกถึงเป้าหมายของการศึกษา มาตรฐานการเรียนรู้ด้านเนื้อหาในระดับชาติที่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รวมทั้งมาตรฐานการเรียนรู้ระดับเขตพื้นที่การศึกษาหรือท้องถิ่น การทบทวนความคาดหวังของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เนื่องจากมาตรฐานแต่ละระดับจะมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาสาระต่าง ๆ ซึ่งมีความแตกต่างลดหลั่นกันไป ด้วยเหตุนี้ขั้นที่ 1 ของ Backward Design ครูจึงต้องจัดลำดับความสำคัญและเลือกผลลัพธ์ปลายทางของนักเรียน ซึ่งเป็นผลการเรียนรู้ที่เกิดจากความเข้าใจที่คงทนต่อไป

ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน

ความเข้าใจที่คงทนคืออะไร ความเข้าใจที่คงทนเป็นความรู้ที่ลึกซึ้ง ได้แก่ ความคิดรวบยอด ความสัมพันธ์ และหลักการของเนื้อหาและวิชาที่นักเรียนเรียนรู้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งเป็นความรู้ที่อิงเนื้อหา ความรู้ที่เกิดจากการสะสมข้อมูลต่าง ๆ ของนักเรียนและเป็นองค์ความรู้ที่นักเรียนสร้างขึ้นด้วยตนเอง

การเขียนความเข้าใจที่คงทนในการออกแบบการจัดการเรียนรู้

ถ้าความเข้าใจที่คงทนหมายถึงสาระสำคัญของสิ่งที่จะเรียนรู้แล้ว ครูควรจะรู้ว่าสาระสำคัญหมายถึงอะไร คำว่า สาระสำคัญ มาจากคำว่า Concept ซึ่งนักการศึกษาของไทยแปลเป็นภาษาไทยว่า สาระสำคัญ ความคิดรวบยอด มโนทัศน์ มโนคติ และสังกะย ซึ่งการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้นิยมใช้คำว่า สาระสำคัญ

สาระสำคัญเป็นข้อความที่แสดงแก่นหรือเป้าหมายเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อให้ได้ข้อสรุปรวมและข้อแตกต่างเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยอาจครอบคลุมข้อเท็จจริง กฎ ทฤษฎี ประเด็น และการสรุปสาระสำคัญและข้อความที่มีลักษณะรวบยอดอย่างอื่น

ประเภทของสาระสำคัญ

1. ระดับกว้าง (Broad Concept)



ตัวอย่างสาระสำคัญระดับกว้าง

- อสมการ คือ ประโยคสัญลักษณ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนโดยมีสัญลักษณ์ $>$, c , $<$, d หรือ \neq บอกความสัมพันธ์ของจำนวน

2. ระดับการนำไปใช้ (Operative Concept หรือ Functional Concept)

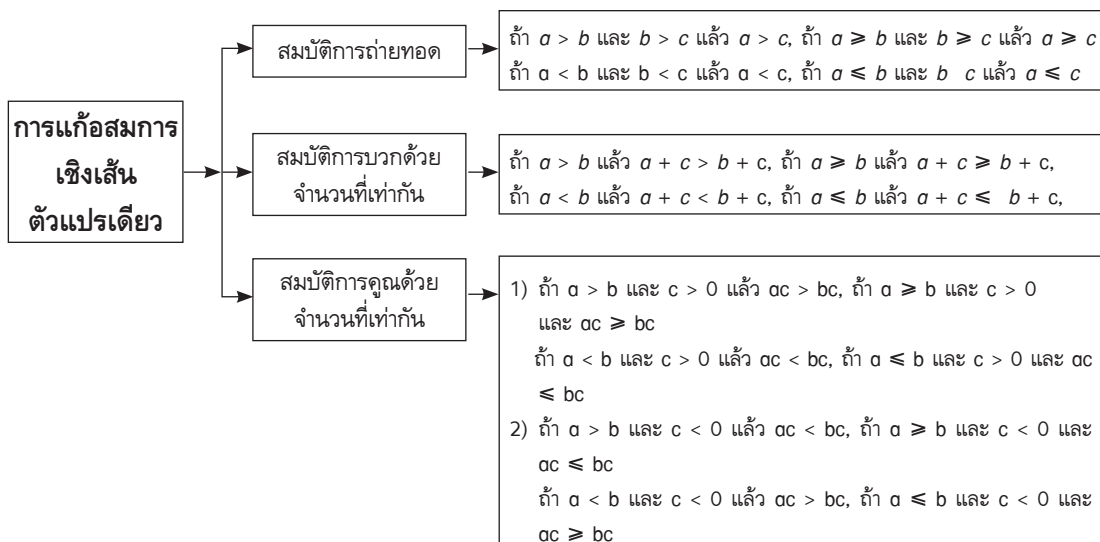
ตัวอย่างสาระสำคัญระดับการนำไปใช้

- การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จะดำเนินการวิเคราะห์จากโจทย์นำมาเขียนเป็นอสมการตามเงื่อนไขของโจทย์เหมือนโจทย์แก้ปัญหามสมการ แต่ที่สำคัญหรือแตกต่างจากโจทย์ปัญหามสมการ คือ การตรวจสอบคำตอบต้องสอดคล้องโจทย์ เนื่องจากคำตอบของอสมการมีมากมาย ดังนั้นจะต้องอธิบายเหตุผลได้ว่าเลือกคำตอบใดเป็นคำตอบของโจทย์แต่ละข้อ เช่น คำถามเป็นจำนวนคน คำตอบต้องเป็นจำนวนเต็มบวก เป็นต้น

แนวทางการเขียนสาระสำคัญ

1. ให้เขียนสาระสำคัญของทุกเรื่อง โดยแยกเป็นข้อ ๆ (จำนวนข้อของสาระสำคัญจะเท่ากับจำนวนเรื่อง)
2. การเขียนสาระสำคัญที่ดีควรเป็นสาระสำคัญระดับการนำไปใช้
3. สาระสำคัญต้องครอบคลุมประเด็นสำคัญครบถ้วน เพราะหากขาดส่วนใดไปแล้วจะทำให้นักเรียนรับสาระสำคัญที่ผิดไปทันที
4. การเขียนสาระสำคัญที่จะให้ครอบคลุมประเด็นสำคัญวิธีการหนึ่งคือ การเขียนแผนผังสาระสำคัญ

ตัวอย่างการเขียนแผนผังสาระสำคัญ





สาระสำคัญของการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจะใช้สมบัติของการไม่เท่ากันในการหาคำตอบของอสมการโดยกำหนดให้ a , b และ c เป็นจำนวนใด ๆ จะได้ว่า ให้ a , b และ c เป็นจำนวนใด ๆ

1. สมบัติการถ่ายทอด

ถ้า $a > b$ และ $b > c$ แล้ว $a > c$

ถ้า $a < b$ และ $b < c$ แล้ว $a < c$

ถ้า $a \geq b$ และ $b \geq c$ แล้ว $a \geq c$

ถ้า $a \leq b$ และ $b \leq c$ แล้ว $a \leq c$

2. สมบัติการบวกด้วยจำนวนที่เท่ากัน

ถ้า $a > b$ แล้ว $a + c > b + c$

ถ้า $a < b$ แล้ว $a + c < b + c$

ถ้า $a \geq b$ แล้ว $a + c \geq b + c$

ถ้า $a \leq b$ แล้ว $a + c \leq b + c$

3. สมบัติการคูณด้วยจำนวนที่เท่ากัน

1) ถ้า $a > b$ และ $c > 0$ แล้ว $ac > bc$

ถ้า $a < b$ และ $c > 0$ แล้ว $ac < bc$

ถ้า $a \geq b$ และ $c > 0$ และ $ac \geq bc$

ถ้า $a \leq b$ และ $c > 0$ และ $ac \leq bc$

2) ถ้า $a > b$ และ $c < 0$ แล้ว $ac < bc$

ถ้า $a < b$ และ $c < 0$ แล้ว $ac > bc$

ถ้า $a \geq b$ และ $c < 0$ และ $ac \leq bc$

ถ้า $a \leq b$ และ $c < 0$ และ $ac \geq bc$

5. การเขียนสาระสำคัญเกี่ยวกับเรื่องใดควรเขียนลักษณะเด่นที่มองเห็นได้หรือนึกได้ออกมาเป็นข้อ ๆ แล้วจำแนกลักษณะเหล่านั้นเป็นลักษณะจำเพาะและลักษณะประกอบ

6. การเขียนข้อความที่เป็นสาระสำคัญ ควรใช้ภาษาที่มีการขัดเกลาร่างอย่างดี เลี่ยงคำที่มีความหมายกำกวมหรือฟุ้งเฟ้อ

ขั้นที่ 2 กำหนดภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง

เมื่อครูกำหนดผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียนแล้ว ก่อนที่จะดำเนินการขั้นต่อไปขอให้ครูตอบคำถามสำคัญต่อไปนี้

นักเรียนมีพฤติกรรมหรือแสดงออกในลักษณะใด จึงทำให้ครูทราบว่านักเรียนบรรลุผลลัพธ์ปลายทางตามที่กำหนดไว้แล้ว

ครูมีหลักฐานหรือใช้วิธีการใดที่สามารถระบุได้ว่านักเรียนมีพฤติกรรมหรือแสดงออกตามผลลัพธ์ปลายทางที่กำหนดไว้

การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามหลักการของ Backward Design เน้นให้ครูรวบรวมหลักฐานการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่จำเป็นและมีหลักฐานเพียงพอที่จะกล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้



ทำให้นักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์แล้ว ไม่ใช่เรียนแค่ให้จบตามหลักสูตรหรือเรียนตามชุดของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูกำหนดไว้เท่านั้น วิธีการของ Backward Design ต้องการกระตุ้นให้ครูกำลังหน้าว่า ครูควร จะกำหนดและรวบรวมหลักฐานเชิงประจักษ์อะไรบ้างก่อนที่จะออกแบบหน่วยการเรียนรู้ โดยเฉพาะ อย่างยิ่งหลักฐานดังกล่าวควรจะเป็นหลักฐานที่สามารถใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับที่มีประโยชน์สำหรับ นักเรียนและครูได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ครูควรใช้วิธีการวัดและประเมินแบบต่อเนื่องอย่างไม่เป็น ทางการและเป็นทางการ ตลอดระยะเวลาที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ แนวคิดที่ต้องการให้ครูทำการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เรียกว่า **สอนไปวัดผลไป**

จึงกล่าวได้ว่าขั้นนี้ครูควรนึกถึงพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน โดยพิจารณาจาก ผลงานหรือชิ้นงานที่เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนเกิดผลลัพธ์ปลายทางตามเกณฑ์ ที่กำหนดไว้แล้ว และเกณฑ์ที่ใช้ประเมินควรเป็นเกณฑ์คุณภาพในรูปของมิติคุณภาพ (Rubrics) อย่างไร ก็ตาม ครูอาจจะมีหลักฐานหรือใช้วิธีการอื่น ๆ เช่น การทดสอบก่อนและหลังเรียน การสัมภาษณ์ การศึกษาค้นคว้า การฝึกปฏิบัติขณะเรียนรู้ประกอบด้วยก็ได้

การกำหนดภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผล การเรียนรู้ตามผลลัพธ์ปลายทางที่กำหนดไว้แล้ว

หลังจากที่ครูได้กำหนดผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียนแล้ว ครูควรกำหนด ภาระงานและวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามผลลัพธ์ ปลายทางที่กำหนดไว้แล้ว

ภาระงาน หมายถึง งานหรือกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ การเรียนรู้/ตัวชี้วัดชั้นปี/มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ลักษณะสำคัญของงานจะต้องเป็นงานที่ สอดคล้องกับชีวิตจริงในชีวิตประจำวัน เป็นเหตุการณ์จริงมากกว่ากิจกรรมที่จำลองขึ้นเพื่อใช้ในการ ทดสอบ ซึ่งเรียกว่า งานที่ปฏิบัติเป็นงานที่มีความหมายต่อนักเรียน (Meaningful Task) นอกจากนี้ งานและกิจกรรมจะต้องมีขอบเขตที่ชัดเจน สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้/ตัวชี้วัดชั้นปี/มาตรฐาน การเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

ทั้งนี้เมื่อได้ภาระงานครบถ้วนตามที่ต้องการแล้ว ครูจะต้องนึกถึงวิธีการและเครื่องมือที่จะใช้วัด และประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนซึ่งมีอยู่มากมายหลายประเภท ครูจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับ ภาระงานที่นักเรียนปฏิบัติ

ตัวอย่างภาระงานเรื่อง การเตรียมความพร้อมทางเรขาคณิตรวมทั้งการกำหนดวิธีการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ดังตาราง



ตัวอย่าง ภาระงาน/ผลงาน แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การเตรียมความพร้อมทางเรขาคณิต

จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระ การเรียนรู้	ภาระงาน/ ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล			กิจกรรม การเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
			วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์		
ระบุประโยค สัญลักษณ์ ใดเป็น อสมการ เชิงเส้นตัว แปรเดียวได้	คำตอบและ กราฟแสดง คำตอบของ อสมการ เชิงเส้นตัวแปร เดียว	นักเรียนทำ แบบฝึกหัด ที่ 5.1 ซักถาม การ แสดงความ คิดเห็น การให้ ข้อเสนอแนะ และการ อภิปรายร่วมกัน	1. แบบประเมิน ผลการนำเสนอ ข้อมูล/การ อภิปราย/การ สร้างแผนที่ ความคิด 2. แบบฝึกหัดที่ 5.1 3. แบบฝึกหัดที่ 5.1	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป	ครูนำเสนอ เพิ่มเติมการเขียน ประโยคสัญลักษณ์ ที่แสดงความ สัมพันธ์ระหว่าง จำนวนสองจำนวน พร้อมติดแถบ ประโยค ภาษาและ ประโยคสัญลักษณ์ (ชุด 1)	1. แถบประโยคภาษา และประโยค สัญลักษณ์ (ชุด 1) 2. แถบประโยคภาษา และประโยค สัญลักษณ์ (ชุด 2) 3. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์ วัฒนาพานิช จำกัด)



ความเข้าใจที่คงทนจะเกิดขึ้นได้ นักเรียนจะต้องมีความสามารถ 6 ประการ ได้แก่

1. **การอธิบาย ชี้แจง** เป็นความสามารถที่นักเรียนแสดงออกโดยการอธิบายหรือชี้แจงในสิ่งที่เรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง สอดคล้อง มีเหตุผล และเป็นระบบ
 2. **การแปลความและตีความ** เป็นความสามารถที่นักเรียนแสดงออกโดยการแปลความและตีความได้อย่างมีความหมาย ตรงประเด็น กระชับชัด และทะลุปรุโปร่ง
 3. **การประยุกต์ ดัดแปลง และนำไปใช้** เป็นความสามารถที่นักเรียนแสดงออกโดยการนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีประสิทธิภาพ และคล่องแคล่ว
 4. **การมีมุมมองที่หลากหลาย** เป็นความสามารถที่นักเรียนแสดงออกโดยการมีมุมมองที่นำเชื่อถือ เป็นไปได้ มีความลึกซึ้ง แจ่มชัด และแปลกใหม่
 5. **การให้ความสำคัญและใส่ใจในความรู้สึกของผู้อื่น** เป็นความสามารถที่นักเรียนแสดงออกโดยการมีความละเอียดรอบคอบ เปิดเผย รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ระมัดระวังที่จะไม่ให้เกิดความกระทบกระเทือนต่อผู้อื่น
 6. **การรู้จักตนเอง** เป็นความสามารถที่นักเรียนแสดงออกโดยมีความตระหนักรู้ สามารถประมวลผลข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย ปรับตัวได้ รู้จักใคร่ครวญ และมีความเฉลียวฉลาด
- นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของนักเรียนหลังจากสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรไว้ 5 ประการ ดังนี้
1. **ความสามารถในการสื่อสาร** เป็นความสามารถของนักเรียนในการถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์ อันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อข่มขู่หรือขอร้อง การเลือกที่จะรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
 2. **ความสามารถในการคิด** เป็นความสามารถของนักเรียนในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงคุณธรรม และการคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
 3. **ความสามารถในการแก้ปัญหา** เป็นความสามารถของนักเรียนในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม
 4. **ความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการและทักษะในการดำเนินชีวิต** เป็นความสามารถของนักเรียนในด้านการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการและหาทางออกที่เหมาะสมด้านความขัดแย้งและความแตกต่างระหว่างบุคคล การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม การสืบเสาะหาความรู้ และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น



5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถของนักเรียนในการเลือกใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ทั้งด้านวัตถุ แนวคิด และวิธีการในการพัฒนาตนเองและสังคมด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหา และการอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

นอกจากสมรรถนะสำคัญของนักเรียนหลังจากสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรที่กล่าวแล้วข้างต้น หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

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

ดังนั้นการกำหนดภาระงานให้นักเรียนปฏิบัติ รวมทั้งการเลือกวิธีการและเครื่องมือประเมินผล การเรียนรู้ นั้น ครูควรคำนึงถึงความสามารถของนักเรียน 6 ประการ ตามแนวคิดของ Backward Design สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนหลังจากสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น เพื่อให้ภาระงาน วิธีการ และเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ครอบคลุมสิ่งที่สะท้อนผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียนอย่างแท้จริง

นอกจากนี้การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Backward design ในขั้นที่ 2 นี้ ครูจะต้องคำนึงถึงภาระงาน วิธีการ เครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่มีความเที่ยงตรง เชื่อถือได้ มีประสิทธิภาพ ตรงกับสภาพจริง มีความยืดหยุ่น และสร้างความสบายใจแก่นักเรียนเป็นสำคัญ

ขั้นที่ 3 วางแผนการจัดการเรียนรู้

เมื่อครูมีความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจนเกี่ยวกับการกำหนดผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน รวมทั้งกำหนดภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริงแล้ว ขั้นต่อไปครูควรนึกถึงกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่จะจัดให้นักเรียน การที่ครูจะนึกถึงกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะจัดให้นักเรียนได้นั้น ครูควรตอบคำถามสำคัญต่อไปนี้

- ถ้าครูต้องการจะจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ และทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับนักเรียน ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนเกิดผลลัพธ์ปลายทางตามที่กำหนดไว้ รวมทั้งเกิดเป็นความเข้าใจที่คงทนต่อไปนั้น ครูสามารถใช้วิธีการง่าย ๆ อะไรบ้าง
- กิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยเป็นสื่อให้นักเรียนเกิดความรู้และทักษะที่จำเป็นมีอะไรบ้าง
- สื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่เหมาะสมและดีที่สุด ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนบรรลุตามมาตรฐานของหลักสูตรมีอะไรบ้าง
- กิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ควรจัดกิจกรรมใด ก่อนและควรจัดกิจกรรมใด ภายหลัง
- กิจกรรมต่าง ๆ ออกแบบไว้เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนหรือไม่ เพราะเหตุใด



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดผลลัพธ์ปลายทางตามแนวคิดของ Backward Design นั้น วิกินส์และแมกไทได้เสนอแนะให้ครูเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดของ **WHERE TO** (ไปที่ไหน) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

W แทน กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ นั้นจะต้องช่วยให้นักเรียนรู้ว่าหน่วยการเรียนรู้จะดำเนินไปในทิศทางใด (Where) และสิ่งที่คาดหวังคืออะไร (What) มีอะไรบ้างช่วยให้ครูทราบว่านักเรียนมีความรู้พื้นฐานและความสนใจอะไรบ้าง

H แทน กิจกรรมการเรียนรู้ควรดึงดูดความสนใจนักเรียนทุกคน (Hook) ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในสิ่งที่จะเรียนรู้ (Hold) และใช้สิ่งที่นักเรียนสนใจเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้

E แทน กิจกรรมการเรียนรู้ควรส่งเสริมและจัดให้ (Equip) นักเรียนได้มีประสบการณ์ (Experience) ในแนวคิดหลัก/ความคิดรวบยอด และสำรวจ รวมทั้งวินิจฉัย (Explore) ในประเด็นต่าง ๆ ที่น่าสนใจ

R แทน กิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดทบทวน (Rethink) ปรับ (Revise) ความเข้าใจในความรู้และงานที่ปฏิบัติ

E แทน กิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประเมิน (Evaluate) ผลงานและสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้

T แทน กิจกรรมการเรียนรู้ควรออกแบบ (Tailored) สำหรับนักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจ และความสามารถที่แตกต่างกันของนักเรียน

O แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ให้เป็นระบบ (Organized) ตามลำดับการเรียนรู้ของนักเรียน และกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างองค์ความรู้ตั้งแต่เริ่มแรกและตลอดไป ทั้งนี้เพื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิผล

อย่างไรก็ตาม มีข้อสังเกตว่าการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีการกำหนดวิธีการจัดการเรียนรู้ การลำดับบทเรียน รวมทั้งสื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจงนั้นจะประสบผลสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อครูได้มีการกำหนดผลลัพธ์ปลายทาง หลักฐาน และวิธีการวัดและประเมินผลที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริงแล้ว การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นเพียงสื่อที่จะนำไปสู่เป้าหมายความสำเร็จที่ต้องการเท่านั้น ด้วยเหตุนี้ถ้าครูมีเป้าหมายที่ชัดเจนก็จะช่วยให้การวางแผนการจัดการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้นักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ตามที่กำหนดไว้ได้

โดยสรุปจึงกล่าวได้ว่าขั้นนี้เป็นการค้นหาสื่อการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องเหมาะสมกับนักเรียน กิจกรรมที่กำหนดขึ้นควรเป็นกิจกรรมที่จะส่งเสริมให้นักเรียนสามารถสร้างและสรุปเป็นความคิดรวบยอดและหลักการที่สำคัญของสาระที่เรียนรู้ ก่อให้เกิดความเข้าใจที่คงทน รวมทั้งความรู้สึกและค่านิยมที่ดีไปพร้อม ๆ กับทักษะความชำนาญ



Backward Design Template

การออกแบบการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่.....

ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน	
ตัวชี้วัดชั้นปี	
.....	
.....	
ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน นักเรียนจะเข้าใจว่า...	คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน
1.	1.
2.	2.
ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะรู้ว่า...	ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะสามารถ...
1.	1.
2.	2.
3.	3.
ขั้นที่ 2 ภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง	
1. ภาระงานที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ	
1.	
2.	
2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้	
2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้
1.	1.
2.	2.
3. สิ่งที่ต้องประเมิน	
1.	
2.	
3.	
ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้	
1.	
2.	



รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมงจากการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Backward Design เขียนโดยใช้รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบเรียงหัวข้อ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ชื่อแผน...(ระบุชื่อและลำดับที่ของแผนการจัดการเรียนรู้)

ชื่อเรื่อง...(ระบุชื่อเรื่องที่จะทำการจัดการเรียนรู้)

สาระที่...(ระบุสาระที่ใช้จัดการเรียนรู้)

เวลา...(ระบุระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ต่อ 1 แผน)

ชั้น...(ระบุชั้นที่จัดการเรียนรู้)

หน่วยการเรียนรู้ที่...(ระบุชื่อและลำดับที่ของหน่วยการเรียนรู้)

สาระสำคัญ...(เขียนความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ของหัวเรื่องที่จะจัดการเรียนรู้)

ตัวชี้วัดชั้นปี...(ระบุตัวชี้วัดชั้นปีที่ใช้เป็นเป้าหมายของแผนการจัดการเรียนรู้)

จุดประสงค์การเรียนรู้...(กำหนดให้สอดคล้องกับสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนหลังจากสำเร็จการศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งประกอบด้วย

ด้านความรู้ (Knowledge: K)

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (Affective: A)

ด้านทักษะกระบวนการ (Performance: P))

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้...(ระบุวิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน)

สาระการเรียนรู้...(ระบุสาระและเนื้อหาที่ใช้จัดการเรียนรู้ อาจเขียนเฉพาะหัวเรื่องก็ได้)

แนวทางบูรณาการ...(เสนอแนะและระบุกิจกรรมของกลุ่มสาระอื่นที่บูรณาการร่วมกัน)


กระบวนการจัดการเรียนรู้...(กำหนดให้สอดคล้องกับธรรมชาติของกลุ่มสาระและการบูรณาการข้ามสาระ)

กิจกรรมเสนอแนะ...(ระบุรายละเอียดของกิจกรรมที่นักเรียนควรปฏิบัติเพิ่มเติม)

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้...(ระบุสื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้)

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้...(ระบุรายละเอียดของผลการจัดการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ อาจนำเสนอข้อเด่นและข้อด้อยให้เป็นข้อมูลที่สามารถใช้เป็นส่วนหนึ่งของการทำวิจัยในชั้นเรียนได้)

ในส่วนของการเขียนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้น ให้ครูที่เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ นำขั้นตอนหลักของเทคนิค วิธีการของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น การเรียนแบบแก้ปัญหา การศึกษาเป็นรายบุคคล การอภิปรายกลุ่มย่อย/กลุ่มใหญ่ การฝึกปฏิบัติ การสืบค้นข้อมูล ฯลฯ มาเขียนในขั้นสอน โดยให้คำนึงถึงธรรมชาติของกลุ่มสาระการเรียนรู้

การใช้แนวคิดของการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Backward Design จะช่วยให้ครูมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้และใช้แผนการจัดการเรียนรู้ของ  ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป



3. เทคนิคและวิธีการจัดการเรียนรู้-การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 24 (2) และ (3) ได้ระบุแนวทางการจัดการเรียนรู้ โดยเน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การฝึกทักษะ การแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย การฝึกปฏิบัติจริง และการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา ดังนั้น เพื่อให้การจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับนโยบายดังกล่าวนี้ การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ใน **คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์** ชุดนี้ จึงยึดแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Child-Centered) เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง และเน้นการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ผสมผสานเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ กับหัวข้อเรื่องหรือประเด็นที่สอดคล้องกับชีวิตจริง เพื่อให้นักเรียนเกิดการพัฒนาในองค์รวม เป็นธรรมชาติ สอดคล้องกับสภาพและปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตของนักเรียน

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้เปลี่ยนแปลงบทบาทของครูจากการเป็นผู้ชี้แนะหรือถ่ายทอดความรู้ไปเป็นผู้ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก และส่งเสริมสนับสนุนนักเรียนโดยใช้วิธีการต่าง ๆ อย่างหลากหลายรูปแบบ เพื่อให้นักเรียนเกิดการสร้างสรรค์ความรู้และนำความรู้ไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ **คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์** ชุดนี้จึงได้นำเสนอทฤษฎีและเทคนิควิธีการเรียนการสอนต่าง ๆ มาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ เช่น

การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning: BBL) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่อิงผลการวิจัยทางประสาทวิทยา ซึ่งได้เสนอแนะไว้ว่า ตามธรรมชาตินั้นสมองเรียนรู้ได้อย่างไร โดยได้กล่าวถึงโครงสร้างที่แท้จริงของสมองและการทำงานของสมองมนุษย์ที่มีการแปรเปลี่ยนไปตามขั้นของการพัฒนา ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดของการสร้างสรรค์การจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นจุดเริ่มต้นและเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหาภายใต้การแนะนำของครู ให้นักเรียนช่วยกันตั้งคำถามและช่วยกันค้นหาคำตอบ โดยอาจใช้ความรู้เดิมมาแก้ปัญหา หรือศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมสำหรับการแก้ปัญหา นำข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้ามาสรุปเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา แล้วช่วยกันประเมินการแก้ปัญหาเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาครั้งต่อไป สำหรับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้แบบพหุปัญญา (Multiple Intelligences) เป็นการพัฒนางานองค์รวมของนักเรียน ทั้งสมองด้านซ้ายและสมองด้านขวาบนพื้นฐานความสามารถและสติปัญญาที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล โดยมุ่งหมายให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ภายใต้อาณาจักรของวัฒนธรรมหรือสภาพแวดล้อม

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นการจัดสถานการณ์และบรรยากาศให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน ฝึกให้นักเรียนที่มีลักษณะแตกต่างกันทั้งสติปัญญาและความถนัดร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม ร่วมกันศึกษาค้นคว้า



การจัดการเรียนรู้แบบใช้หมวกความคิด 6 ใบ (Six Thinking Hats) ให้นักเรียนฝึกตั้งคำถาม และตอบคำถามที่ใช้ความคิดในลักษณะต่าง ๆ โดยสามารถอธิบายเหตุผลประกอบหรือวิเคราะห์วิจารณ์ได้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry Process) เป็นการฝึกให้นักเรียนค้นหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่ออธิบายสิ่งต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ มีหลักการ โดยนักเรียนจะต้องใช้ความสามารถของตนเองคิดค้น สืบเสาะ แก้ปัญหาหรือคิดประดิษฐ์สิ่งใหม่ด้วยตนเอง

การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการฝึกให้นักเรียนเรียนรู้จากการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยการทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา และตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project Work) ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติ โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้หรือค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่นักเรียนอยากรู้หรือสงสัยด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างหลากหลาย

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ (Active Learning) ให้นักเรียนได้ทดลองทำด้วยตนเอง เพื่อจะได้เรียนรู้ขั้นตอนของงาน รู้จักวิธีแก้ปัญหาในการทำงาน

การจัดการเรียนรู้แบบสร้างผังความคิด (Concept Mapping) เป็นการสอนด้วยวิธีการจัดกลุ่มความคิดรวบยอด เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์กันระหว่างความคิดหลักและความคิดรองลงไป โดยนำเสนอเป็นภาพหรือเป็นผัง

การจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experience Learning) เป็นการจัดกิจกรรมหรือจัดประสบการณ์ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติ แล้วกระตุ้นให้นักเรียนพัฒนาทักษะใหม่ ๆ เจตคติใหม่ ๆ หรือวิธีการคิดใหม่ ๆ

การเรียนรู้โดยการแสดงบทบาทสมมติ (Role Playing) เป็นการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้แสดงบทบาทในสถานการณ์ที่สมมุติขึ้น โดยอาจกำหนดให้แสดงบทบาทสมมุติที่เป็นพฤติกรรมของบุคคลอื่น หรือแสดงพฤติกรรมในบทบาทของตนเองในสถานการณ์ต่าง ๆ

การเรียนรู้จากเกมจำลองสถานการณ์ (Simulation Gaming) เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่คล้ายกับการแสดงบทบาทสมมติ แต่เป็นการให้เล่นเกมจำลองสถานการณ์ โดยครูนำสถานการณ์จริงมาจำลองไว้ในห้องเรียน โดยการกำหนดกฎ กติกา เงื่อนไขสำหรับเกมนั้น ๆ แล้วให้นักเรียนไปเล่นเกมหรือกิจกรรมในสถานการณ์จำลองนั้น

การจัดการเรียนรู้ต้องจัดควบคู่กับการวัดและการประเมินผลตามภาระงานหรือชิ้นงานที่สอดคล้องกับตัวชี้วัด แผนการจัดการเรียนรู้ได้เสนอการวัดและประเมินผลครบทั้ง 3 ด้าน คือ ความรู้ ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม และด้านทักษะ/กระบวนการ เน้นวิธีการวัดที่หลากหลายตามสถานการณ์จริง การดูร่องรอยต่าง ๆ ควบคู่ไปกับการดูกระบวนการทำงานและผลผลิตของงาน โดยออกแบบการประเมิน เพื่ออำนวยความสะดวกให้ครูไว้พร้อม ทั้งนี้ครูอาจเพิ่มเติมโดยการออกแบบการวัดและประเมินด้วยมิติคุณภาพ (Rubrics)



4. ตารางวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด										สาระที่ 5						สาระที่ 6					
	สาระที่ 4										ม.ฐ. ค 5.1						ม.ฐ. ค 6.1					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 อสมการ	*																*	*	*	*	*	*
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 สถิติ				*							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ความน่าจะเป็น					*				*								*	*	*	*	*	*
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์																	*	*	*	*	*	*



5. โครงสร้างการแบ่งเวลารายชั่วโมงในการจัดการเรียนรู้

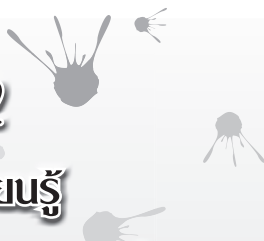
คณิตศาสตร์ ม. 3

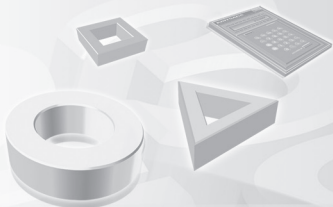
หน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้	เรื่อง	เวลา/ ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5	อสมการ	13
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16	ปฐมนิเทศ	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17	คำตอบและกราฟแสดงคำตอบของอสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18	การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19	การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6	สถิติ	20
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20	การกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21	การนำเสนอข้อมูล	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22	การหาค่ากลางของข้อมูล การเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23	การอ่าน การแปลความหมายและการวิเคราะห์ข้อมูล เบื้องต้น	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24	สถิติกับการตัดสินใจและวางแผน	4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	สถิติกับการตัดสินใจและวางแผน	12
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25	การทดลองสุ่มและเหตุการณ์	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27	การนำไปใช้	4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	15
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28	ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29	ทักษะและกระบวนการให้เหตุผล	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 30	ทักษะและกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 31	ทักษะและกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 32	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3

ตอนที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้

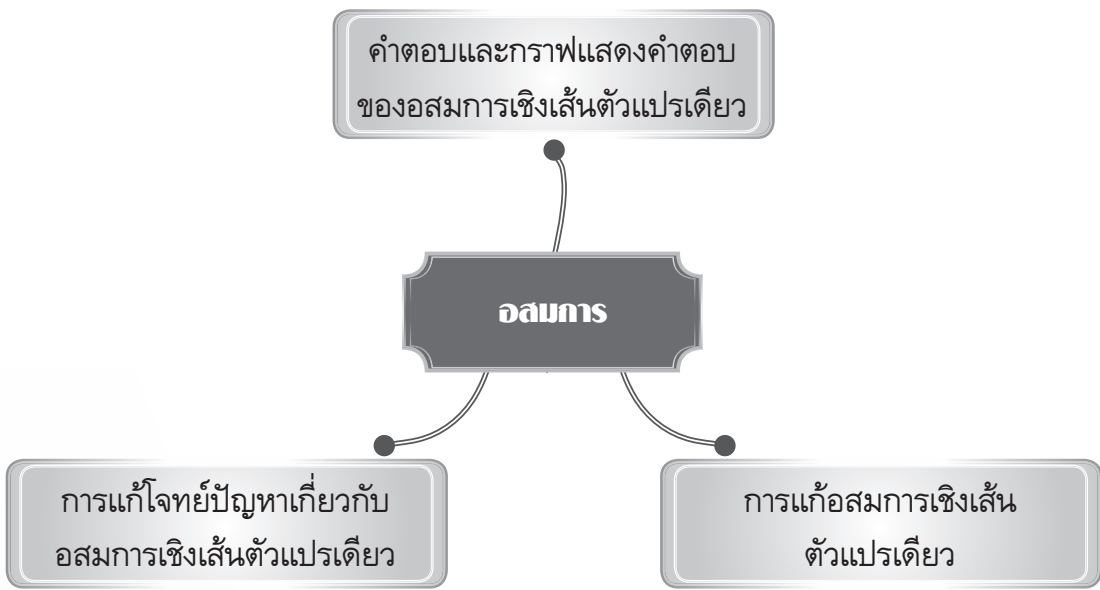
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์





อสมการ

เวลา 13 ชั่วโมง





วงโคจรต้นกำเนิดมาจากการเรียนรู้และลงมือทำ

ความรู้

1. คำตอบและกราฟแสดงคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

1. ร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับสมการด้วยความสนใจ ความตั้งใจเรียน และการทำงานกลุ่ม
2. ตระหนักถึงความเชื่อมั่นในตนเองในการร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับสมการ
3. มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

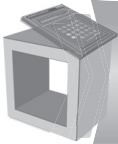
สมการ

ทักษะ/กระบวนการ

1. การสื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของสมการ
2. สามารถนำเสนอสมการ
3. การแสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับสมการ
4. การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง เรื่อง คำตอบและกราฟแสดงคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
4. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5
5. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงความหมายและนำเสนอ
6. แบบบันทึกผลการอภิปราย
7. บันทึกความรู้
8. การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน



การออกแบบการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 อสมการ

ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ (ค 4.2 ม. 3/1)
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 3/1)
3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/2)
4. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/3)
5. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 3/4)
6. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 3/5)
7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 3/6)

ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน นักเรียนจะเข้าใจว่า...

- การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจะใช้สมบัติของการไม่เท่ากันในการหาคำตอบและตรวจสอบ

คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน

- นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาหรือในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตจริงได้อย่างไร

ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะรู้ว่า...

1. อสมการ คือ ประโยคสัญลักษณ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนโดยมีสัญลักษณ์ $>$, c , $<$, d หรือ \neq บอกความสัมพันธ์ของจำนวน อสมการที่มีพหุนามในอสมการเป็นพหุนามตัวแปรเดียวและดีกรีของพหุนามเท่ากับ 1 เรียกว่า อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เช่น $5x + 2 > 12$, $\frac{2}{5}y + 7y - 13$ เป็นต้น คำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ จำนวนที่แทนในอสมการนั้น แล้วอสมการเป็นจริงจะแสดงคำตอบโดยกราฟ

ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะสามารถ...

1. สื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของอสมการ
2. นำเสนออสมการ
3. แสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับอสมการ
4. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง



2. การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจะใช้สมบัติของการไม่เท่ากันในการหาคำตอบของอสมการ โดยกำหนดให้ a , b และ c เป็นจำนวนใด ๆ จะได้ว่า ให้ a , b และ c เป็นจำนวนใด ๆ
- สมบัติการถ่ายทอด
 - ถ้า $a > b$ และ $b > c$ แล้ว $a > c$
 - ถ้า $a < b$ และ $b < c$ แล้ว $a < c$
 - ถ้า $a \geq b$ และ $b \geq c$ แล้ว $a \geq c$
 - ถ้า $a \leq b$ และ $b \leq c$ แล้ว $a \leq c$
 - สมบัติการบวกด้วยจำนวนที่เท่ากัน
 - ถ้า $a > b$ แล้ว $a + c > b + c$
 - ถ้า $a < b$ แล้ว $a + c < b + c$
 - ถ้า $a \geq b$ แล้ว $a + c \geq b + c$
 - ถ้า $a \leq b$ แล้ว $a + c \leq b + c$
 - สมบัติการคูณด้วยจำนวนที่เท่ากัน
 - ถ้า $a > b$ และ $c > 0$ แล้ว $ac > bc$
 ถ้า $a < b$ และ $c > 0$ แล้ว $ac < bc$
 ถ้า $a \geq b$ และ $c > 0$ แล้ว $ac \geq bc$
 ถ้า $a \leq b$ และ $c > 0$ แล้ว $ac \leq bc$
 - ถ้า $a > b$ และ $c < 0$ แล้ว $ac < bc$
 ถ้า $a < b$ และ $c < 0$ แล้ว $ac > bc$
 ถ้า $a \geq b$ และ $c < 0$ แล้ว $ac \leq bc$
 ถ้า $a \leq b$ และ $c < 0$ แล้ว $ac \geq bc$
3. โจทย์อสมการ คือ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ใช้การแก้อสมการในการหาคำตอบของโจทย์อสมการหลักการแก้โจทย์อสมการ
- พิจารณาว่าโจทย์กำหนดอะไรให้และโจทย์ต้องการหาอะไร
 - กำหนดตัวแปรที่โจทย์ต้องการหา
 - เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ (อสมการ)
 - แก้อสมการเพื่อหาคำตอบ
 - ตรวจสอบคำตอบและพิจารณาตอบคำถามจากโจทย์



ขั้นที่ 2 การงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง

1. การงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ

- 1) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง คำตอบและกราฟแสดงคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 2) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 3) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 4) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5
- 5) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงความหมาย และนำเสนอ
- 6) แบบบันทึกผลการอภิปราย
- 7) บันทึกความรู้
- 8) การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน

2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้

2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้

- 1) การทดสอบ
- 2) การสนทนาซักถาม
- 3) การประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม
- 4) การประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม
- 5) การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ

2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- 2) แบบบันทึกการสนทนาซักถาม
- 3) แบบประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม
- 4) แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม
- 5) แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ

3. สิ่งที่ต้องประเมิน

- 3.1 ความสามารถ 6 ด้าน ได้แก่ การอธิบาย ชี้แจง การแปลความและตีความ การประยุกต์ ดัดแปลง และนำไปใช้ การมีมุมมองที่หลากหลาย การให้ความสำคัญและใส่ใจในความรู้สึกของผู้อื่น และการรู้จักตนเอง
- 3.2 สมรรถนะสำคัญ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี
- 3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ



ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้			
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 อสมการ		เวลา 13 ชั่วโมง	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่	16	ปฐมนิเทศ	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่	17	คำตอบและกราฟแสดงคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่	18	การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่	19	การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	4



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16

ปฐมนิเทศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 อสมการ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2
เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การปฐมนิเทศเป็นการสร้างความเข้าใจอันดีต่อกันระหว่างครูและนักเรียน เป็นการตกลงในเบื้องต้นก่อนที่จะเริ่มการเรียนการสอน ทำให้ครูได้รู้จักนักเรียนดียิ่งขึ้น ทราบความต้องการ ความรู้สึกละทัศนคติที่มีต่อวิชาที่เรียน ในขณะเดียวกันครูต้องแจ้งให้นักเรียนรู้ถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ รู้แหล่งการเรียนรู้ และรู้เกณฑ์การวัดและประเมินผลเพื่อให้ นักเรียนได้เตรียมพร้อมและเข้าใจถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้ ตระหนักถึงความสำคัญที่ต้องเรียนรู้คณิตศาสตร์ จนนักเรียนเห็นคุณค่า ความสำคัญ และความจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. ตัวชี้วัดขั้นป

—

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

มีความรู้ความเข้าใจ คำอธิบายรายวิชา ตัวชี้วัดชั้นปี จุดประสงค์การเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะ และการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป



วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		

5. สารการเรียนรู้

1. ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์ และเรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์
2. คำอธิบายสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
5. รายชื่อหนังสือประกอบการศึกษาค้นคว้า

6. แนวทางบูรณาการ

–

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ครูแนะนำตนเอง แล้วให้นักเรียนแนะนำตนเอง โดยให้แนะนำตามลำดับหมายเลขประจำตัว ตามแถว นั่ง ตามความเหมาะสม

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูแจกใบความรู้ที่ 1 คำอธิบายสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และใบความรู้ที่ 2 ตัวชี้วัดชั้นปีและสาระการเรียนรู้แกนกลางของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และใบความรู้ที่ 3 แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แล้วครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อทำความเข้าใจ



2. ครูแนะนำวิธีการเรียนรู้ว่านักเรียนมีวิธีการเรียนรู้หลายแบบ เช่น
 - ครูบรรยายให้ฟัง
 - การปฏิบัติงานหรือการทำงาน
 - การศึกษาค้นคว้านอกสถานที่
 3. ครูแนะนำสื่อการเรียนรู้ที่จะใช้ประกอบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เช่น
 - รูปทรงสามมิติที่นักเรียนพบเห็นทั่วไป
 - หนังสืออ่านเพิ่มเติม หรือหนังสือประกอบการค้นคว้า
 - หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 ของบริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด
 4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน**
-
- ขั้นที่ 4 การนำไปใช้**
-
- ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด**
-

8. กิจกรรมเสนอแนะ

ให้นักเรียนไปสำรวจหนังสือที่ครูแนะนำในห้องสมุด เพื่อจะได้รู้แหล่งการเรียนรู้โดยครูประสานงานกับบรรณารักษ์ไว้ก่อน

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 คำอธิบายสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 2. ใบความรู้ที่ 2 ตัวชี้วัดชั้นปีและสาระการเรียนรู้แกนกลางของกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 3. ใบความรู้ที่ 3 แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
 4. แบบทดสอบก่อนเรียน
- แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม**
- รายชื่อหนังสือที่จะใช้ประกอบการศึกษาค้นคว้า

**10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้**

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางการพัฒนา _____
2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
 เหตุผล _____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17

คำตอบและกราฟแสดงคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 อสมการ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2
เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

อสมการ คือ ประโยคสัญลักษณ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนโดยมีสัญลักษณ์ $>$, c , $<$, d หรือ \neq บอกความสัมพันธ์ของจำนวน

อสมการที่มีพหุนามในอสมการเป็นพหุนามตัวแปรเดียวและดีกรีของพหุนามเท่ากับ 1 เรียกว่า อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เช่น $5x + 2 > 12$, $\frac{2}{5}y + 7y d - 13$ เป็นต้น

คำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ จำนวนที่แทนในอสมการนั้น แล้วอสมการเป็นจริง จะแสดงคำตอบโดยกราฟ

2. ตัวชี้วัดขั้นป

1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ (ค 4.2 ม. 3/1)
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 3/1)
3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/2)
4. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/3)
5. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 3/4)
6. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 3/5)
7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 3/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุประโยคสัญลักษณ์ใดเป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (K)
2. เขียนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ในรูปอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ (K)
3. หาคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยวิธีแทนค่าตัวแปรได้ (K)
4. เขียนกราฟแสดงคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวบนเส้นจำนวนได้ (K)
5. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบจากการคำนวณและการแก้ปัญหาได้ (K)



6. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)

7. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	– แบบทดสอบก่อนเรียน	–
2. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– ใบงานที่ 1 และ 2 – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการทำรายงาน อสมการและคำตอบและกราฟแสดงคำตอบของอสมการ		
4. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดที่ 5.1	– แบบฝึกหัดที่ 5.1	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		



วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
3. สังเกตขณะทำรายงาน อสมการและคำตอบและกราฟ แสดงคำตอบของอสมการ		
4. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัด ที่ 5.1		

5. สารการเรียนรู้

คำตอบและกราฟแสดงคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ นำเสนอคำตอบและกราฟแสดงคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวด้วยวิธีต่าง ๆ
- ภาษาต่างประเทศ ➡ นำเสนอคำตอบและกราฟแสดงคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวด้วยวิธีต่าง ๆ ด้วยภาษาต่างประเทศ
- งานอาชีพ ➡ ทำแผนพับ ใบความรู้เกี่ยวกับคำตอบและกราฟแสดงคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

- ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 15 ข้อ (15 คะแนน)
- ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
- ทบทวนความรู้เรื่องสมการ

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

- ครูนำเสนอเพิ่มเติมการเขียนประโยคสัญลักษณ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสองจำนวน พร้อมติดแถบประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์ (ชุด 1) เช่น
 - ประโยคภาษา คือ สองเท่าของจำนวนหนึ่งบวกด้วยสิบเท่ากับสิบหก
 - ประโยคสัญลักษณ์ คือ $2x + 10 = 16$
 - ประโยคภาษา คือ มนุและมานุชเลี้ยงสุนัขไว้รวมกัน 10 ตัว
 - ประโยคสัญลักษณ์ คือ $x + y = 10$
 - ประโยคภาษา คือ ปากกา 6 ด้าม และดินสอ 7 แท่ง ราคารวมกัน 51 บาท
 - ประโยคสัญลักษณ์ คือ $6x + 7y = 51$
 แล้วให้นักเรียนจับคู่แถบประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์ที่เป็นสมการ



2. ครูติดแถบประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์ (ชุด 2) ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสองจำนวน

- ประโยคภาษา คือ สองเท่าของจำนวนหนึ่งบวกด้วยสิบไม่เท่ากับลบสิบหก
- ประโยคสัญลักษณ์ คือ $2x + 10 \neq 16$
- ประโยคภาษา คือ สราวุธทำการบ้านคณิตศาสตร์ไปแล้ว 51 ข้อ ปรากฏว่ายังเหลือการบ้านอยู่มากกว่า 24 ข้อที่ยังไม่ได้ทำ
- ประโยคสัญลักษณ์ คือ $x - 51 > 24$
- ประโยคภาษา คือ รากที่สองของเก้าทั้งหมดยกกำลัง 2 ลบด้วยสามน้อยกว่าสี่
- ประโยคสัญลักษณ์ คือ $(\sqrt{9})^2 - 3 < 4$
- ประโยคภาษา คือ หกเท่าของระยะทางจากกรุงเทพฯ-เชียงใหม่ไม่มากกว่าสี่ร้อยกิโลเมตร
- ประโยคสัญลักษณ์ คือ $6x \leq 400$
- ประโยคภาษา คือ เศษสองส่วนห้าของน้ำหนักสุรารัตน์ไม่น้อยกว่าสี่สิบห้ากิโลกรัม
- ประโยคสัญลักษณ์ คือ ≥ 45

แล้วให้นักเรียนจับคู่แถบประโยคภาษาที่มีแสดงความสัมพันธ์กับประโยคสัญลักษณ์

3. ครูตั้งคำถามที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ไม่มากกว่า (\leq) กับ ไม่น้อยกว่า (\geq) เพื่อให้ นักเรียนสามารถให้ความหมายของคำ ไม่มากกว่า หมายถึง มากกว่าหรือเท่ากับ (\leq) กับ ไม่น้อยกว่าหมายถึงน้อยกว่าหรือเท่ากับ (\geq)
4. แบ่งนักเรียนเป็น 4-5 กลุ่ม ศึกษาสมการ และคำตอบและกราฟแสดงคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)/สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือจากแหล่งการเรียนรู้อื่น ๆ และอภิปรายภายในกลุ่มแล้วทำรายงาน พร้อมเลือกการใช้เทคโนโลยีกับนำเสนอหน้าชั้นเรียนให้เหมาะสม โดยครูคอยให้ความช่วยเหลือ หรือคำปรึกษาตามที่นักเรียนต้องการ
5. นักเรียนในแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอรายงานของกลุ่มหน้าชั้นเรียน พร้อมส่งรายงานกลุ่มจนครบทุกกลุ่ม
6. นักเรียนช่วยกันสรุปการรายงานของทุกกลุ่ม แล้วบันทึกผลสรุปในแบบบันทึกความรู้ และตรวจสอบความถูกต้อง โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน
7. ตัวแทนของกลุ่มรวบรวมรายงาน และแบบบันทึกความรู้ของสมาชิกนำเสนอครูเพื่อตรวจความถูกต้อง และรับกลับเพื่อจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 5.1 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบแบบฝึกหัดที่ 5.1



ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้เรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์และสาระอื่นต่อไป

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง คำตอบและกราฟแสดงคำตอบของอสมการ โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสำเร็จของบทเรียน

8. กิจกรรมเสนอแนะ

เล่นเกมเกี่ยวกับเรื่องคำตอบและกราฟแสดงคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้อย่างสนุกสนานและสร้างสรรค์ หรือนักเรียนจัดทำแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 20–30 ข้อ (ซึ่งครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้)

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. แถบประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์ (ชุด 1)
2. แถบประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์ (ชุด 2)
3. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง อสมการ
4. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางการพัฒนา _____
2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
เหตุผล _____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18

การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 อสมการ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2
เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจะใช้สมบัติของการไม่เท่ากันในการหาคำตอบของอสมการ โดยกำหนดให้ a , b และ c เป็นจำนวนใด ๆ จะได้ว่า ให้ a , b และ c เป็นจำนวนใด ๆ

1. สมบัติการถ่ายทอด
 - ถ้า $a > b$ และ $b > c$ แล้ว $a > c$
 - ถ้า $a < b$ และ $b < c$ แล้ว $a < c$
 - ถ้า $a \geq b$ และ $b \geq c$ แล้ว $a \geq c$
 - ถ้า $a \leq b$ และ $b \leq c$ แล้ว $a \leq c$
2. สมบัติการบวกด้วยจำนวนที่เท่ากัน
 - ถ้า $a > b$ แล้ว $a + c > b + c$
 - ถ้า $a < b$ แล้ว $a + c < b + c$
 - ถ้า $a \geq b$ แล้ว $a + c \geq b + c$
 - ถ้า $a \leq b$ แล้ว $a + c \leq b + c$
3. สมบัติการคูณด้วยจำนวนที่เท่ากัน
 - 1) ถ้า $a > b$ และ $c > 0$ แล้ว $ac > bc$
 - ถ้า $a < b$ และ $c > 0$ แล้ว $ac < bc$
 - ถ้า $a \geq b$ และ $c > 0$ แล้ว $ac \geq bc$
 - ถ้า $a \leq b$ และ $c > 0$ แล้ว $ac \leq bc$
 - 2) ถ้า $a > b$ และ $c < 0$ แล้ว $ac < bc$
 - ถ้า $a < b$ และ $c < 0$ แล้ว $ac > bc$
 - ถ้า $a \geq b$ และ $c < 0$ แล้ว $ac \leq bc$
 - ถ้า $a \leq b$ และ $c < 0$ แล้ว $ac \geq bc$

2. ตัวชี้วัดขั้นป

1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ (ค 4.2 ม. 3/1)
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 3/1)



3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/2)
4. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/3)
5. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 3/4)
6. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 3/5)
7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 3/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. แก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติของการไม่เท่ากันได้ (K)
2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบจากการคำนวณและการแก้ปัญหาคำถามได้ (K)
3. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
4. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจผลการปฏิบัติตามแบบฝึกหัดที่ 5.2	– แบบฝึกหัดที่ 5.2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป



ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/ กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตาม รายการประเมินด้านทักษะ/ กระบวนการ		
3. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัด ที่ 5.2	– แบบฝึกหัดที่ 5.2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5. การเรียนรู้

การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ จัดการพูดหน้าชั้นเรียนเรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ศิลปะ ➡ ทำแผ่นพับ ใบความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ภาษาต่างประเทศ ➡ จัดป้ายนิเทศเกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำตัวอย่างแบบบันทึกความรู้ อสมการ และคำตอบและกราฟแสดงคำตอบของอสมการบางคน มาแสดง

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูติดแผ่นตัวอย่างบนกระดาน

ตัวอย่าง 1 จงหาคำตอบของอสมการต่อไปนี้พร้อมทั้งเขียนกราฟแสดงบนเส้นจำนวน

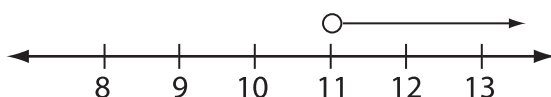
$$1. x - 5 > 6$$

$$2. x + 10 < 15$$

วิธีทำ 1. จากอสมการ $x - 5 > 6$

$$x - 5 + 5 > 6 + 5 \quad (\text{บวกทั้งสองข้างของอสมการด้วย 5})$$

$$x > 11$$



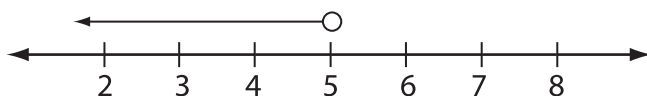
ดังนั้น คำตอบของอสมการคือ จำนวนจริงทุกจำนวนที่มากกว่า 11



2. จากอสมการ $x + 10 < 15$

$$x + 10 + (-10) < 15 + (-10) \text{ (บวกทั้งสองข้างของอสมการด้วย } -10)$$

$$x < 5$$



ดังนั้น คำตอบของอสมการคือ จำนวนจริงทุกจำนวนที่น้อยกว่า 5

ตัวอย่าง 2 จงหาคำตอบของอสมการต่อไปนี้พร้อมทั้งเขียนกราฟแสดงบนเส้นจำนวน

1. $3x - 4 \leq 2$

2. $\frac{x}{2} + 6 \geq -5$

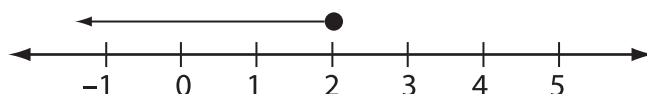
วิธีทำ 1. จากอสมการ $3x - 4 \leq 2$

$$3x - 4 + 4 \leq 2 + 4 \text{ (บวกทั้งสองข้างของอสมการด้วย 4)}$$

$$3x \leq 6$$

$$3 \times \frac{1}{3} x \times 6 \times \frac{1}{3} \quad \left(\text{คูณทั้งสองข้างของอสมการด้วย } \frac{1}{3} \right)$$

$$x \leq 2$$



ดังนั้น คำตอบของอสมการคือ จำนวนจริงทุกจำนวนตั้งแต่ 2 ลงมา

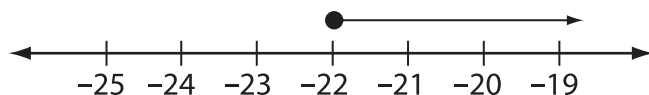
2. จากอสมการ $\frac{x}{2} + 6 > -5$

$$\frac{x}{2} + 6 + (-6) > (-5) + (-6) \text{ (บวกทั้งสองข้างของอสมการด้วย } -6)$$

$$\frac{x}{2} > -11$$

$$\frac{x}{2} \times 2 > (-11) \times 2 \text{ (คูณทั้งสองข้างของอสมการด้วย 2)}$$

$$x > -22$$



ดังนั้น คำตอบของอสมการคือ จำนวนจริงทุกจำนวนตั้งแต่ -22 ขึ้นไป

2. ครูให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันพิจารณา สังเกต วิเคราะห์ พร้อมอภิปรายตัวอย่างทั้ง 2 ตัวอย่าง มีวิธีการแก้สมการโดยการนำสมบัติการบวกและสมบัติการคูณมาใช้เพราะเหตุใด หรือ มีจุดประสงค์อย่างไร



3. ให้นักเรียนกลุ่มเดิมเลือกศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 หรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
4. ให้นักเรียนส่งตัวแทนของกลุ่มมาแสดงผลการอภิปรายของกลุ่ม
5. นักเรียนช่วยกันสรุปผลการอภิปรายแล้วบันทึกความรู้ที่ได้ลงในแบบบันทึกความรู้ โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสำเร็จของบทเรียน
6. ให้นักเรียนส่งแบบบันทึกความรู้ ตัวแทนของกลุ่มนำเสนอครูเพื่อตรวจความถูกต้อง และรับกลับเพื่อจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 5.2 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบแบบฝึกหัดที่ 5.2

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสำเร็จของบทเรียน

8. กิจกรรมเล่นนอกเน:

แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่มสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20–30 ข้อ และครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. แผ่นตัวอย่าง 1
 2. แผ่นตัวอย่าง 2
 3. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม**
1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
 2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
 3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 4. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

**10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้**

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางการพัฒนา _____
2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
 เหตุผล _____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 อสมการ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2
เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

โจทย์อสมการ คือ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ใช้การแก้อสมการในการหาคำตอบของโจทย์อสมการ

หลักการแก้โจทย์อสมการ

1. พิจารณาว่าโจทย์กำหนดอะไรให้และโจทย์ต้องการหาอะไร
2. กำหนดตัวแปรที่โจทย์ต้องการหา
3. เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ (อสมการ)
4. แก้อสมการเพื่อหาคำตอบ
5. ตรวจสอบคำตอบและพิจารณาตอบคำถามจากโจทย์

2. ตัวชี้วัดขั้นต้น

1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหารวมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ (ค 4.2 ม. 3/1)
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญห (ค 6.1 ม. 3/1)
3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/2)
4. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/3)
5. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 3/4)
6. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 3/5)
7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 3/6)



3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. แก้ไขปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ (K)
2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบจากการคำนวณและการแก้ปัญหาได้ (K)
3. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
4. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบการปฏิบัติตามแบบฝึกหัดที่ 5.3	– แบบฝึกหัดที่ 5.3	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	– แบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 75%
4. การทำแบบทดสอบหลังเรียน	– แบบทดสอบหลังเรียน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 50%

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป



ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/ กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตาม รายการประเมินด้านทักษะ/ กระบวนการ		
3. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัด ที่ 5.3	– แบบบันทึกความคิดเห็น เกี่ยวกับการประเมินชิ้นงานใน แฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. ประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	– แบบประเมินแฟ้มสะสม ผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5. การการเรียนรู้

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ พูดยแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวด้วยวิธีต่าง ๆ
- ภาษาต่างประเทศ ➡ แสดงบทบาทสมมุติที่เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- การงานอาชีพ ➡ นำเสนอการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูติดแถบตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (1)

ตัวอย่างที่ 1 สราวุธทำการบ้านคณิตศาสตร์ไปแล้ว 51 ข้อ ปรากฏว่ายังเหลือการบ้านอยู่มากกว่า 24 ข้อที่ยังไม่ได้ทำ เดิมสราวุธมีการบ้านคณิตศาสตร์อย่างน้อยที่สุดกี่ข้อ



วิธีทำ ให้ x แทนจำนวนข้อของการบ้านคณิตศาสตร์ทั้งหมด

จากโจทย์จะได้ $x - 51 > 24$

$$x > 24 + 51$$

$$x > 75$$

ดังนั้น เดิมสรวุฒิมีการบ้านคณิตศาสตร์อย่างน้อย 76 ข้อ

ตัวอย่างที่ 2 ถ้าสองเท่าของจำนวนเต็มบวกจำนวนหนึ่งมากกว่า 20 อยู่ไม่ถึง 8 จงหาจำนวนเหล่านั้น

วิธีทำ ให้ x แทนจำนวนที่ต้องการหา

จากโจทย์จะได้ $2x - 20 < 8$

$$2x < 8 + 20$$

$$2x < 28$$

$$x < 14$$

ดังนั้น คำตอบของอสมการเป็นจำนวนเต็มบวก คือ 1, 2, 3, ..., 12, 13

แต่สองเท่าของจำนวนนี้มากกว่า 20 นั่นคือ จำนวนคำตอบเป็น 11, 12, 13

2. ครุฑนำสนทนาวา จากแถบตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

(1) บนกระดาน และให้นักเรียนสามารถอธิบายการแก้โจทย์ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. พิจารณาวาโจทย์กำหนดอะไรให้และโจทย์ต้องการหาอะไร

2. กำหนดตัวแปรที่โจทย์ต้องการหา

3. เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ (อสมการ)

4. แก้อสมการเพื่อหาคำตอบ

5. ตรวจสอบคำตอบและพิจารณาตอบคำถามจากโจทย์

โดยเรียกสุมเป็นรายบุคคล

3. ครูติดแถบตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (2) บนกระดาน

ตัวอย่างที่ 3 รถยนต์ยี่ห้อหนึ่งบรรจุน้ำหนักได้เที่ยวละไม่เกิน 930 กิโลกรัม ถ้าวานยนต์คันนี้หนัก 500 กิโลกรัม รถคันนี้จะจุคนได้กี่คน ถ้าวานยนต์คันละประมาณ 60 กิโลกรัม

วิธีทำ ให้ x แทนจำนวนคนบนรถยนต์ยี่ห้อนี้

จากโจทย์จะได้ $60x + 500 \leq 930$

$$60x \leq 930 - 500$$

$$60x \leq 430 - 500$$

$$x \leq \frac{430}{60}$$



$$x \leq 7.1666$$

ดังนั้น รถยนต์ยี่ห้อนี้บรรจุคนได้ไม่เกิน 7 คน

ตัวอย่างที่ 4 สุนัขขายผ้าผืนละ 120 บาท จากที่ซื้อผ้ามาผืนละ 90 บาท ถ้าสุนัขเสียค่าเช่าพื้นที่ในการขายผ้าวันละ 150 บาท และต้องการกำไรวันละไม่ต่ำกว่า 250 บาท สุนัขจะต้องขายผ้าวันละกี่ผืน

วิธีทำ ให้ x แทนจำนวนผ้าที่สุนัขต้องการขาย

$$\text{จากโจทย์จะได้} \quad (120 - 90) x - 150 \geq 250$$

$$30x \geq 250 + 150$$

$$30x \geq 400$$

$$x \geq \frac{400}{30} \quad 400$$

$$30x \geq 13.333$$

ดังนั้น แสดงว่าสุนัขต้องขายผ้าให้ได้มากกว่า 13 ผืน จึงจะได้กำไรมากกว่าวันละ 250 บาท

3. นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (1) และ (2) โดยใช้ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา แต่ขาดตรวจสอบคำตอบและพิจารณาตอบคำถามจากโจทย์
4. ให้นักเรียนออกมาแสดงการตรวจสอบคำตอบและพิจารณาตอบคำถามจากโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (1) และ (2) ทีละคน
5. ให้นักเรียนกลุ่มเดิมศึกษาเนื้อหาและตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากหนังสือ รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือจากแหล่งการเรียนรู้อื่น ๆ และอภิปรายภายในกลุ่มแล้วนำความรู้ที่ได้จัดทำแถบตัวอย่างโจทย์ปัญหาอสมการ 2-3 ตัวอย่าง และจัดทำแบบทดสอบ (อัตนัย) จำนวน 10-15 ข้อ พร้อมทำแถบเฉลยแบบทดสอบ แล้วส่งให้ครูตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบก่อนรับมาจัดทำเป็นแบบทดสอบ เพื่อนำมาให้เพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่นทำ
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มแจกแบบทดสอบของกลุ่มให้เพื่อนทุกคนทำ ยกเว้นกลุ่มตัวเอง เมื่อเพื่อนนักเรียนทำเสร็จให้กลุ่มรับแบบทดสอบมาตรวจ สรุปคะแนน และส่งแบบทดสอบกลับให้เพื่อนพร้อมติดแถบเฉลยแบบทดสอบบนกระดาน
7. นักเรียนทุกคนสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบ ลงในแบบบันทึกความรู้พร้อมตรวจความถูกต้อง และส่งให้ครูตรวจสอบความถูกต้องและสมบูรณ์ของบทเรียน ก่อนจัดเก็บแบบทดสอบและแบบบันทึกความรู้ลงแฟ้มสะสมผลงาน (กิจกรรม 5-7 ครูควรคอยให้ความช่วยเหลือและแนะนำตามที่นักเรียนร้องขอ เพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน)



ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 5.3 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. ครูสุ่มนักเรียนนำเสนอคำตอบแบบฝึกหัดที่ 5.3 คนละข้อบนกระดาน
3. นักเรียนช่วยกันตรวจแบบฝึกหัดที่ 5.3 บนกระดานและครูคอยให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของคำตอบ

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้เรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์และสาระอื่นต่อไป

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน เรื่องอสมการ
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 15 ข้อ (15 คะแนน)
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 อสมการ

8. กิจกรรมเสนอแนะ

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3–4 คน ช่วยกันสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ และครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้
2. จัดแข่งขัน การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. แอปคำถาม
2. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

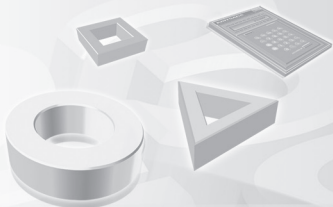
แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด
4. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

**10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้**

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางการพัฒนา _____
2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
 เหตุผล _____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน



สถิติ

เวลา 20 ชั่วโมง





๑. แก่นโหนดต้นกำเนิดมาจากการเรียนรู้และยอมทำ

ความรู้

1. การกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. การนำเสนอข้อมูล
3. การหาค่ากลางของข้อมูล การเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล
4. การอ่าน การแปลความหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
5. สถิติกับการตัดสินใจและวางแผน

คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

1. ร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับอสมการด้วยความสนใจ ความตั้งใจเรียน และการทำงานกลุ่ม
2. ตระหนักถึงความเชื่อมั่นในตนเองในการร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับอสมการ
3. มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

สถิติ

ทักษะ/กระบวนการ

1. การสื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของอสมการ
2. สามารถนำเสนอสถิติ
3. การแสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับสถิติ
4. การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การนำเสนอข้อมูล
3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การหาค่ากลางของข้อมูล การเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล
4. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การอ่าน การแปลความหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
5. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง สถิติกับการตัดสินใจและวางแผน
6. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6
7. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดง ความหมาย และนำเสนอ
8. แบบบันทึกผลการอภิปราย
9. บันทึกความรู้
10. การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน



การออกแบบการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 สถิติ

ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

1. กำหนดประเด็นและเขียนข้อความเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม (ค 5.1 ม. 3/1)
2. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม (ค 5.1 ม. 3/2)
3. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม (ค 5.1 ม. 3/3)
4. อ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอ (ค 5.1 ม. 3/4)
5. อภิปรายถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ (ค 5.3 ม. 3/2)
6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 3/1)
7. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/2)
8. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/3)
9. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 3/4)
10. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 3/5)
11. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 3/6)

ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน นักเรียนจะเข้าใจว่า...

- การกำหนดประเด็นที่ชัดเจนทำให้เกิดการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการที่เหมาะสม การหาค่ากลางของข้อมูลที่ไม่แจกแจงความถี่ การเลือกและใช้ค่ากลางของข้อมูลที่กำหนดให้ได้อย่างเหมาะสม การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม อ่าน แปลความหมายและวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องและให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลข่าวสารทางสถิติที่สมเหตุสมผลได้ และเข้าใจถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นจากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ

คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน

- นักเรียนวางหลักการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ได้จากการนำเสนอทางสถิติเพื่อการตัดสินใจและวางแผนในชีวิตจริงอย่างไร



<p>ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะรู้ว่า...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กำหนดประเด็นปัญหาที่ชัดเจนทำให้เกิดการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการที่เหมาะสม 2. การเลือกตัวแทนที่บ่งบอกลักษณะที่ต้องการทราบของข้อมูลชุดใดชุดหนึ่งจะทำให้โดยการหาค่าเฉลี่ย มัธยฐานและฐานนิยมของข้อมูลวิธีใดวิธีหนึ่ง ตามวัตถุประสงค์ที่จะนำข้อมูลไปใช้หรือตามความเหมาะสมของข้อมูล 3. การนำเสนอข้อมูลเป็นการเตรียมความพร้อมเบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์และการแปลความหมายเพื่อจะนำไปใช้ในงานต่อไปโดยจัดเป็นหมวดหมู่ให้มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันตามวัตถุประสงค์ซึ่งจะทำให้อ่านและแปลความหมายของข้อมูลง่ายขึ้น 4. การรับรู้ข้อมูลขึ้นอยู่กับความสามารถในการอ่าน การแปลความหมาย และวิเคราะห์ 5. การตัดสินใจในบางเรื่อง ไม่สามารถนำข้อมูลมาใช้ประกอบการตัดสินใจได้ทันที ซึ่งอาจเป็นเพราะข้อมูลที่มีจำนวนมาก ทำให้การมองเห็นภาพไม่ชัดเจน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องนำข้อมูลมาวิเคราะห์ก่อนผลที่ได้จากการวิเคราะห์เรียกว่า <i>สารสนเทศหรือข่าวสาร (Information)</i> ความคลาดเคลื่อนในการนำเสนอข้อมูลอาจเกิดจากการนำเสนอข้อมูลผิดความเป็นจริงหรือนำเสนอข้อมูลแล้วทำให้ผู้ใช้เกิดการเข้าใจผิด 	<p>ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะสามารถ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ลือสารเพื่ออธิบายความสำคัญของสถิติ 2. นำเสนอสถิติ 3. แสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับสถิติ 4. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง
<p>ขั้นที่ 2 ภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง</p>	
<p>1. ภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล 2) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การนำเสนอข้อมูล 3) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การหาค่ากลางของข้อมูล การเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล 4) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การอ่าน การแปลความหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น 	



ขั้นที่ 2 ภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง

- 5) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง สถิติกับการตัดสินใจและวางแผน
- 6) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6
- 7) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงความหมาย และนำเสนอ
- 8) แบบบันทึกผลการอภิปราย
- 9) บันทึกความรู้
- 10) การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน

2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้

- | | |
|---|--|
| <p>2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การทดสอบ 2) การสนทนาซักถาม 3) การประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม 4) การประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม 5) การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ | <p>2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 2) แบบบันทึกการสนทนาซักถาม 3) แบบประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม 4) แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม 5) แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ |
|---|--|

3. สิ่งที่มีประเมิน

- 3.1 ความสามารถ 6 ด้าน ได้แก่ การอธิบาย ชี้แจง การแปลความและตีความ การประยุกต์ดัดแปลง และนำไปใช้ การมีมุมมองที่หลากหลาย การให้ความสำคัญและใส่ใจในความรู้สึกของผู้อื่น และการรู้จักตนเอง
- 3.2 สมรรถนะสำคัญ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี
- 3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ

ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 สถิติ		เวลา 20 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20	การกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21	การนำเสนอข้อมูล	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22	การหาค่ากลางของข้อมูล การเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23	การอ่าน การแปลความหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24	สถิติกับการตัดสินใจและวางแผน	4



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20

การกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 สถิติ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2
เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

กำหนดประเด็นปัญหาที่ชัดเจนทำให้เกิดการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการที่เหมาะสม

2. ตัวชี้วัดขั้นป

1. กำหนดประเด็นและเขียนข้อความเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม (ค 5.1 ม. 3/1)
2. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม (ค 5.1 ม. 3/2)
3. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม (ค 5.1 ม. 3/3)
4. อ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอ (ค 5.1 ม. 3/4)
5. อภิปรายถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ (ค 5.3 ม. 3/2)
6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 3/1)
7. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/2)
8. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/3)
9. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 3/4)
10. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 3/5)
11. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 3/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. กำหนดประเด็นและเขียนข้อความเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ (K)
2. กำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมได้ (K)
3. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบจากการคำนวณและการแก้ปัญหาได้ (K)
4. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
5. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้



4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. ตรวจสอบผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	– แบบทดสอบก่อนเรียน	
2. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการทำรายงานการหาคำตอบจากแถบคำถาม 3 คำถาม		
4. ตรวจสอบการปฏิบัติตามแบบฝึกหัดที่ 6.1	– แบบฝึกหัดที่ 6.1	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		



วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
3. สังเกตขณะการปฏิบัติรายการ การหาคำตอบจากแถบคำถาม 3 คำถาม		
4. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัด ที่ 6.1		

5. การประเมินผล

การกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล

6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ นำเสนอการกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีต่าง ๆ
- สังคมศึกษา ➡ นำความรู้เรื่องของการกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- ภาษาต่างประเทศ ➡ นำเสนอการกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีต่าง ๆ ด้วยภาษาต่างประเทศ
- การงานอาชีพ ➡ ทำแผ่นพับ ใบความรู้เกี่ยวกับการกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

- ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ (30 คะแนน)
- ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
- ครูนำเสนอเรื่องวิธีการนำเสนอข้อมูล เพื่อประกอบคำอธิบายการกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลทางสถิติ ตั้งแต่วิธีการเก็บข้อมูล วิธีการนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการตีความหมายข้อมูล

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

- ครูติดแถบคำถาม 3 คำถาม ได้แก่
 - สถิติ หมายถึงอะไร
 - ข้อมูล หมายถึงอะไรและจำแนกออกได้อีกประเภท
 - การเก็บรวบรวมข้อมูลมีกี่วิธี
- ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4-5 กลุ่ม ศึกษาหาคำตอบในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือแหล่งการเรียนรู้อื่น



3. นักเรียนในกลุ่มแบ่งหน้าที่สืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่เพิ่มเติม แล้วรวมอภิปรายเนื้อหาที่ได้เพื่อตอบคำถาม พร้อมบันทึกการอภิปราย ผลสรุป และจัดทำรายงาน โดยครูคอยให้ความช่วยเหลือ หรือคำปรึกษาตามที่นักเรียนต้องการ
4. ครูลุ่มนักเรียนในแต่ละกลุ่มเป็นตัวแทนนำเสนอคำตอบของกลุ่มหน้าชั้นเรียน พร้อมส่งรายงานกลุ่มจนครบทุกกลุ่ม
5. นักเรียนช่วยกันสรุปคำตอบจากทุกกลุ่ม พร้อมบันทึกความรู้หรือคำตอบที่เกี่ยวกับการกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลในแบบบันทึกความรู้ โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน
6. นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องแบบบันทึกความรู้ แล้วส่งครูเพื่อตรวจความถูกต้องและความสมบูรณ์ของบทเรียน ก่อนจัดเก็บลงแฟ้มสะสมผลงาน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกหัดที่ 6.1 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบแบบฝึกหัด 6.1

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้เรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์และสาระอื่นต่อไป

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง การกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน

8. กิจกรรมเสนอแนะ

เล่นเกมเกี่ยวกับเรื่องกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างสนุกสนาน และสร้างสรรค์หรือให้นักเรียนจัดทำแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 20–30 ข้อ (ซึ่งครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้)

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. แถบคำถาม 3 คำถาม
 2. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม**
1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
 2. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง สถิติ
 3. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
 4. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

**10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้**

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางการพัฒนา _____
 2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางแก้ไขปัญหา _____
 3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
 เหตุผล _____
 4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
- ลงชื่อ _____ ผู้สอน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21

การนำเสนอข้อมูล

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 สถิติ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2
เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การนำเสนอข้อมูลเป็นการเตรียมความพร้อมเบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์และการแปลความหมาย เพื่อจะนำไปใช้ในงานต่อไปโดยจัดเป็นหมวดหมู่ให้มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันตามวัตถุประสงค์ซึ่งจะทำให้อ่านและแปลความหมายของข้อมูลง่ายขึ้น

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

- กำหนดประเด็นและเขียนข้อความเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม (ค 5.1 ม. 3/1)
- หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม (ค 5.1 ม. 3/2)
- นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม (ค 5.1 ม. 3/3)
- อ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอ (ค 5.1 ม. 3/4)
- อภิปรายถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ (ค 5.3 ม. 3/2)
- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 3/1)
- ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/2)
- ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/3)
- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 3/4)
- เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 3/5)
- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 3/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมได้ (K)
- ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบจากการคำนวณและการแก้ปัญหาได้ (K)
- ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)



4. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบผลการทำแบบฝึกหัดที่ 6.1	– แบบฝึกหัดที่ 6.1	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะปฏิบัติตามแบบฝึกหัด ที่ 6.1	– แบบฝึกหัดที่ 6.2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5. การการเรียนรู้

การนำเสนอข้อมูล



6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย	➡	จัดการพูดหน้าชั้นเรียนเรื่อง การนำเสนอข้อมูล
ศิลปะ	➡	ทำแผ่นพับ ใบความรู้เกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล
ภาษาต่างประเทศ	➡	จัดป้ายนิเทศเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลด้วยภาษาต่างประเทศ

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำตัวอย่างแบบบันทึกความรู้กำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลของนักเรียนบางคนมาแสดง พร้อมอธิบายเพิ่มเติมเพื่อสรุปบทเรียนให้เข้าใจตรงกัน

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเสนอเนื้อหาเรื่องการนำเสนอข้อมูลที่รวบรวมขึ้น ซึ่งปกติจะมีจำนวนมาก ไม่เป็นระเบียบหมวดหมู่ ดังนั้น จึงค่อนข้างอ่านและทำความเข้าใจยาก ตลอดจนไม่สนใจในการศึกษา หากข้อมูลดังกล่าวได้ถูกนำมาจัดระบบให้เป็นหมวดหมู่ หรือแสดงให้เห็นความสัมพันธ์หรือแนวโน้มแล้ว ก็จะทำให้ข้อมูลดังกล่าวน่าสนใจ ทำความเข้าใจง่าย
2. ครูใช้วิธีตั้งคำถามโดยติดแถบคำถามว่า เมื่อเรามีข้อมูลจำนวนมาก ไม่เป็นระเบียบหมวดหมู่ ทำให้อ่านและทำความเข้าใจยาก นักเรียนจะมีวิธีการทำให้ข้อมูลดังกล่าวน่าสนใจ ทำความเข้าใจง่ายได้อย่างไร
3. ให้นักเรียนกลุ่มเดิมร่วมกันพิจารณา สังเกต วิเคราะห์ และอภิปรายวิธีการนำเสนอข้อมูลทำให้น่าสนใจ ทำความเข้าใจง่ายจากตัวอย่างที่พบในชีวิตประจำวันหรือชีวิตจริง และศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือแหล่งการเรียนรู้อื่น
4. ให้นักเรียนส่งตัวแทนของกลุ่มมาแสดงตัวอย่างวิธีการนำเสนอข้อมูลที่น่าสนใจที่พบในชีวิตประจำวันหรือชีวิตจริง พร้อมอธิบายวิธีการนำเสนอจนครบทุกกลุ่ม
5. นักเรียนช่วยกันสรุปและอภิปรายตัวอย่างการนำเสนอข้อมูลที่น่าสนใจที่พบในชีวิตประจำวันหรือชีวิตจริงแล้วบันทึกความรู้ที่ได้ลงในแบบบันทึกความรู้ โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน
6. ให้นักเรียนส่งแบบบันทึกความรู้ ตัวแทนของกลุ่มนำเสนอครูเพื่อตรวจความถูกต้อง และรับกลับเพื่อจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 6.2 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบแบบฝึกหัดที่ 6.2



ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนเรื่อง การหาค่ากลางของข้อมูล การเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง การนำเสนอข้อมูล โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน

8. กิจกรรมเสนอแนะ

แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่มสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 20-30 ข้อ และครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. แอปคำถาม
2. แบบบันทึกความรู้กำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง การนำเสนอข้อมูล
4. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางการพัฒนา _____
2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
เหตุผล _____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22

การหาค่ากลางของข้อมูล การเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 สถิติ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2
เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การเลือกตัวแทนที่บ่งบอกลักษณะที่ต้องการทราบของข้อมูลชุดใดชุดหนึ่งจะทำให้โดยการหาค่าเฉลี่ย มัธยฐานและฐานนิยมของข้อมูลวิธีใดวิธีหนึ่ง ตามวัตถุประสงค์ที่จะนำข้อมูลไปใช้หรือตามความเหมาะสมของข้อมูล

2. ตัวชี้วัดขั้นนี้

- กำหนดประเด็นและเขียนข้อความเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม (ค 5.1 ม. 3/1)
- หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม (ค 5.1 ม. 3/2)
- นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม (ค 5.1 ม. 3/3)
- อ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอ (ค 5.1 ม. 3/4)
- อภิปรายถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ (ค 5.3 ม. 3/2)
- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 3/1)
- ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/2)
- ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/3)
- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 3/4)
- เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 3/5)
- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 3/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- หาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ได้ (K)
- หาค่ามัธยฐานของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ได้ (K)
- หาค่าฐานนิยมของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ได้ (K)



4. เลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลได้อย่างเหมาะสม (K)
5. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบจากการคำนวณและการแก้ปัญหาได้ (K)
6. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
7. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบการปฏิบัติตามแบบฝึกหัดที่ 6.3	– แบบฝึกหัดที่ 6.3	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัดที่ 6.3	– แบบฝึกหัดที่ 6.3	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป



5. สาระการเรียนรู้

การหาค่ากลางของข้อมูล การเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย	➡	จัดการพูดหน้าชั้นเรียนเรื่อง การหาค่ากลางของข้อมูล การเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล
ศิลปะ	➡	ทำแผ่นพับ ใบความรู้เกี่ยวกับการหาค่ากลางของข้อมูล การเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล
ภาษาต่างประเทศ	➡	จัดป้ายนิเทศเกี่ยวกับการหาค่ากลางของข้อมูล การเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลด้วยภาษาต่างประเทศ

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวน วิธีการนำเสนอข้อมูล ซึ่งมีความหมายหลายวิธี คือ
 - การนำเสนอข้อมูลโดยตาราง
 - การนำเสนอข้อมูลโดยแผนภูมิรูปภาพ
 - การนำเสนอข้อมูลโดยแผนภูมิแท่ง
 - การนำเสนอข้อมูลโดยแผนภูมิรูปวงกลม
 - การนำเสนอข้อมูลโดยกราฟเส้น
2. ครูนำตัวอย่างบันทึกความรู้จากการอภิปรายเรื่อง การนำเสนอข้อมูลที่น่าสนใจที่พบในชีวิตประจำวันหรือชีวิตจริงมาแสดง

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเสนอเกี่ยวกับค่าที่เป็นตัวแทนของข้อมูล เป็นข้อมูลสรุปเรื่องราวที่เกี่ยวกับข้อมูลชุดใดชุดหนึ่ง วิธีการหาค่าที่เป็นตัวแทนของข้อมูล ข้อดี-ข้อเสียของวิธีการหาค่าที่เป็นตัวแทนของข้อมูล และการเลือกใช้ค่าที่เป็นตัวแทนของข้อมูลที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและวัตถุประสงค์ของการนำข้อมูลไปใช้
2. ครูอธิบายเพิ่มเติม การหาค่าที่เป็นตัวแทนของข้อมูล หรือ การหาค่ากลางของข้อมูล เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งค่ากลางของข้อมูลจะเป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมด และเป็นข้อมูลสรุปเรื่องราวที่เกี่ยวกับข้อมูลทั้งหมดเช่นกัน วิธีการหาค่ากลางของข้อมูลมีอยู่หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีก็มีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน ดังนั้นในการเลือกใช้ค่ากลางควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและวัตถุประสงค์ของการนำข้อมูลไปใช้ การหาค่ากลางของข้อมูลต่าง ๆ เรียกว่า การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ซึ่งในขั้นนี้นักเรียนจะศึกษาเพียง 3 ค่า คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม
3. ครูติดแถบนิยามค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม ยกตัวอย่าง พร้อมอธิบาย



1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) คือ อัตราส่วนระหว่างผลรวมของข้อมูลทั้งหมดกับจำนวนข้อมูลทั้งหมดแทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตด้วยสัญลักษณ์

$$\begin{aligned} \text{สูตร} \quad \bar{x} &= \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} \quad \text{หรือ} \\ \bar{x} &= \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \end{aligned}$$

เมื่อ $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ เป็นข้อมูลแต่ละตัว

ตัวอย่าง นักเรียน 5 คน สอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนน ดังนี้ 15, 17, 13, 19, 11 จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูล ชุดนี้

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \bar{x} &= \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5}{n} \\ &= \frac{15 + 17 + 13 + 19 + 11}{5} \\ &= \frac{75}{5} \text{ คะแนน} \\ &= 15 \text{ คะแนน} \end{aligned}$$

ดังนั้น นักเรียน 5 คนนี้สอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ย 15 คะแนน

2. มัธยฐาน (Median) เป็นค่ากลางของข้อมูลอีกชนิดหนึ่ง เป็นค่าที่อยู่ตำแหน่งกึ่งกลางของข้อมูลชุดนั้น ๆ เมื่อเรียงข้อมูลนั้นจากน้อยไปหามากหรือจากมากไปหาน้อย
ถ้าจำนวนข้อมูลทั้งหมดเป็นจำนวนคี่ มัธยฐาน คือ ข้อมูลตัวที่อยู่กึ่งกลางของข้อมูลทั้งหมด
ถ้าจำนวนข้อมูลทั้งหมดเป็นจำนวนคู่ มัธยฐาน คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองตัวที่อยู่กึ่งกลางของข้อมูลทั้งหมด

ตำแหน่งมัธยฐานหาได้จากสูตร $\frac{n+1}{2}$ เมื่อ n แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด

ตัวอย่าง จากการสอบถามน้ำหนักของนักเรียนจำนวน 7 คน ได้ข้อมูล ดังนี้ 43, 45, 49, 54, 61, 51, 47 จงหามัธยฐานของน้ำหนักของนักเรียน

วิธีทำ เรียงข้อมูลน้ำหนักจากน้อยไปหามาก 43, 45, 47, 49, 51, 54, 61

$$\text{ตำแหน่งมัธยฐานของข้อมูลชุดนี้ คือ } \frac{n+1}{2} = \frac{1465}{75} = 4$$

ตำแหน่งที่ 4 ตรงกับข้อมูลชุดนี้คือ 49

ดังนั้น มัธยฐานของน้ำหนักของนักเรียน 7 คน คือ 49 กิโลกรัม

3. ฐานนิยม (Mode) คือ ข้อมูลที่มีความถี่สูงสุดในชุดของข้อมูลนั้น ๆ ข้อมูลชุดหนึ่งอาจมีฐานนิยม 2 ตัวได้ แต่ถ้าข้อมูลชุดใดมีฐานนิยมมากกว่า 2 ตัว ข้อมูลชุดนั้นกล่าวว่า ไม่มีฐานนิยม



ตัวอย่าง ข้อมูลชุดหนึ่งมีค่าดังนี้ 12, 11, 14, 15, 15, 12, 15, และ 10 จงหาฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้

วิธีทำ จากข้อมูลจะพบว่า 15 เป็นข้อมูลที่มีความถี่สูงสุด คือมี 3 ตัว ดังนั้น 15 จึงเป็นฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้

4. แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม เลือกศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 หรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
5. ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันศึกษา วิเคราะห์ พร้อมอภิปรายเนื้อหาหรือเรื่องที่กลุ่มเลือกพร้อม บันทึกการอภิปราย ผลสรุป พร้อมจัดทำรายงาน และป้ายนิเทศเนื้อหา โดยครูคอยให้ความช่วยเหลือหรือคำปรึกษาตามที่นักเรียนต้องการ
6. ให้นักเรียนส่งตัวแทนของกลุ่มมาแสดงผลการศึกษา วิเคราะห์ พร้อมผลการอภิปรายของกลุ่ม
7. นักเรียนช่วยกันสรุปการอภิปรายแล้วบันทึกความรู้ที่ได้ลงในแบบบันทึกความรู้ โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน
8. ให้นักเรียนส่งแบบบันทึกความรู้ ตัวแทนของกลุ่มนำเสนอครูเพื่อตรวจความถูกต้อง และรับกลับ เพื่อจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 6.3 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบแบบฝึกหัดที่ 6.3

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้เรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์และสาระอื่นต่อไป

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง การหาค่ากลางของข้อมูล การเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน

8. กิจกรรมเสนอแนะ

แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่มสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 20–30 ข้อ และครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. แถบนิยามค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม ยกตัวอย่าง
2. ตัวอย่างบันทึกความรู้จากการอภิปรายเรื่อง การนำข้อมูลที่น่าสนใจที่พบในชีวิตประจำวันหรือชีวิตจริง



3. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม
1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
 2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
 3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง การหาค่ากลางของข้อมูล การเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล
 4. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางการพัฒนา _____
 2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางแก้ไขปัญหา _____
 3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
เหตุผล _____
 4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
- ลงชื่อ _____ ผู้สอน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23

การอ่าน การแปลความหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 สถิติ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2
เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การรับรู้ข้อมูลขึ้นอยู่กับความสามารถในการอ่าน การแปลความหมาย และวิเคราะห์

2. ตัวชี้วัดขั้นป

- กำหนดประเด็นและเขียนข้อความเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม (ค 5.1 ม. 3/1)
- หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม (ค 5.1 ม. 3/2)
- นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม (ค 5.1 ม. 3/3)
- อ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอ (ค 5.1 ม. 3/4)
- อภิปรายถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ (ค 5.3 ม. 3/2)
- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 3/1)
- ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/2)
- ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/3)
- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 3/4)
- เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 3/5)
- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 3/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- สามารถเปรียบเทียบหน่วยความจุ หรือหน่วยปริมาตรในระบบเดียวกันหรือระบบต่างกันได้ (K)
- สามารถเลือกใช้หน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม (K)
- ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบจากการคำนวณและการแก้ปัญหาได้ (K)
- ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)



5. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	<ul style="list-style-type: none"> แบบบันทึกผลการอภิปราย แบบบันทึกความรู้ 	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจผลการสำรวจฯ		
3. ตรวจผลการปฏิบัติตามแบบฝึกหัดที่ 6.4	แบบฝึกหัดที่ 6.4	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะปฏิบัติสำรวจฯ		
4. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัดที่ 6.4		



5. การประเมินผล

การอ่าน การแปลความหมายและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย	➡	การนำเสนอการอ่าน การแปลความหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ในรูปแบบต่าง ๆ
ศิลปะ	➡	ทำแผ่นพับ ใบความรู้เกี่ยวกับการอ่าน การแปลความหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
ภาษาต่างประเทศ	➡	จัดป้ายนิเทศเกี่ยวกับการอ่าน การแปลความหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
การงานอาชีพฯ	➡	นำเสนอการอ่าน การแปลความหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้โปรแกรมการนำเสนอต่าง ๆ ทางคอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนบทเรียนเรื่องการนำเสนอข้อมูลและการหาค่ากลางของข้อมูล การเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลพร้อมยกตัวอย่างรายงานหรือแบบบันทึกความรู้เรื่องการนำเสนอและการหาค่ากลางของข้อมูลการเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการอ่าน การแปลความหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นในการที่จะอธิบายลักษณะของกลุ่มข้อมูลกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง โดยใช้ค่าสถิติที่เป็นตัวแทนกลุ่มข้อมูลนั้น ๆ การใช้ค่ากลางเพียงค่าเดียวนั้น นับว่าไม่เพียงพอต่อการอธิบายเพราะว่าข้อมูลจาก 2 กลุ่ม ถึงแม้จะมีค่ากลางที่เท่ากัน แต่ลักษณะของข้อมูลอาจต่างกันค่าสถิติที่มักเสนอควบคู่กับค่ากลางก็คือ ค่าการกระจายข้อมูล
2. ให้นักเรียนกลุ่มเดิมศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับการอ่าน การแปลความหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)/สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยครูคอยความช่วยเหลือหรือคำปรึกษาตามที่นักเรียนต้องการ
3. ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันศึกษา วิเคราะห์ พร้อมอภิปรายการอ่าน การแปลความหมายและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และจัดทำรายงาน โดยครูคอยให้คำปรึกษาตามที่นักเรียนต้องการ
4. ให้นักเรียนส่งตัวแทนของกลุ่มมาแสดงผลการอภิปรายของกลุ่มหน้าชั้นเรียน
5. นักเรียนช่วยกันสรุปการอภิปรายแล้วบันทึกความรู้ที่ได้ลงในแบบบันทึกความรู้ และจัดทำรายงานพร้อมใช้เทคโนโลยีเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนตามความเหมาะสม โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน



6. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอการสำรวจของกลุ่ม
7. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายการนำเสนอทุกกลุ่มและสรุปองค์ความรู้ พร้อมบันทึกในแบบบันทึกความรู้ โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสำเร็จของบทเรียน
8. ให้นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องก่อนให้ตัวแทนของกลุ่มนำเสนอแบบบันทึกความรู้ เพื่อครูตรวจสอบความถูกต้อง และรับกลับเพื่อจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 6.4 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) ทำลงสมุด
2. ครูสุ่มนักเรียนนำเสนอคำตอบแบบฝึกหัดที่ 6.4 คนละข้อ บนกระดาน
3. นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบบนกระดาน โดยครูคอยให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสำเร็จของคำตอบ

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้การเปรียบเทียบปริมาตรและความจุไปใช้ในชีวิตประจำวันจริง เช่น การเปรียบเทียบหน่วยความจุของสินค้าในท้องตลาดหรือห้างสรรพสินค้า

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง การอ่าน การแปลความหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสำเร็จของบทเรียน

8. กิจกรรมเสนอแนะ

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3–4 คน ช่วยกันสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 20–30 ข้อ และครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้
2. เขียนแผนภาพความคิดการแก้ปัญหาโดยใช้การอ่าน การแปลความหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ตัวอย่างรายงานหรือแบบบันทึกความรู้เรื่อง การนำเสนอข้อมูล
 2. ตัวอย่างรายงานหรือแบบบันทึกความรู้เรื่อง การหาค่ากลางของข้อมูล และการเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล
 3. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม**
1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
 2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
 3. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
 4. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง การอ่าน การแปลความหมายและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

**10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้**

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางการพัฒนา _____
2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
 เหตุผล _____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24

สถิติกับการตัดสินใจและวางแผน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 สถิติ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2
เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การตัดสินใจในบางเรื่อง ไม่สามารถนำข้อมูลมาใช้ประกอบการตัดสินใจได้ทันที ซึ่งอาจเป็นเพราะข้อมูลที่มีจำนวนมาก ทำให้การมองเห็นภาพไม่ชัดเจน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องนำข้อมูลมาวิเคราะห์ก่อนผลที่ได้จากการวิเคราะห์เรียกว่า สารสนเทศหรือข่าวสาร (Information)

ความคลาดเคลื่อนในการนำเสนอข้อมูลอาจเกิดจากการนำเสนอข้อมูลผิดความเป็นจริงหรือนำเสนอข้อมูลแล้วทำให้ผู้ใช้เกิดการเข้าใจผิด

2. ตัวชี้วัดขั้นต้น

- กำหนดประเด็นและเขียนข้อความเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม (ค 5.1 ม. 3/1)
- หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม (ค 5.1 ม. 3/2)
- นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม (ค 5.1 ม. 3/3)
- อ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอ (ค 5.1 ม. 3/4)
- อภิปรายถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ (ค 5.3 ม. 3/2)
- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 3/1)
- ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/2)
- ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/3)
- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 3/4)
- เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 3/5)
- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 3/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อภิปรายถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติได้ (K)



2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบจากการคำนวณและการแก้ปัญหาได้ (K)
3. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
4. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบการปฏิบัติตามแบบฝึกหัดที่ 6.5	– แบบฝึกหัดที่ 6.5	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	– แบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 75%
4. การทำแบบทดสอบหลังเรียน	– แบบทดสอบหลังเรียน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 50%

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		



วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
3. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัดที่ 6.5	- แบบบันทึกความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินชิ้นงานในแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. ประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	- แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5. การประเมินผล

สถิติกับการตัดสินใจและวางแผน

6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ พูดแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสถิติกับการตัดสินใจและวางแผนด้วยวิธีต่าง ๆ
- ภาษาต่างประเทศ ➡ แสดงบทบาทสมมติที่เกี่ยวกับสถิติกับการตัดสินใจและวางแผน
- งานอาชีพ ➡ นำเสนองานที่เกี่ยวกับสถิติกับการตัดสินใจและวางแผนโดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

- นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ (20 คะแนน)
- ทบทวนการอ่าน การแปลความหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

- ครูสนทนากับนักเรียน ในชีวิตประจำวันของคนเรามักจะมีปัญหาให้คิดและตัดสินใจว่าจะทำอย่างไรหรือวิธีใด จึงจะดีกว่ากัน การตัดสินใจในแต่ละครั้งก็ต้องมีจุดประสงค์และเป้าหมายปลายทางซึ่งอาจจะทำเพื่อตัวเอง เพื่อครอบครัว เพื่อญาติ เพื่อเพื่อนหรือเพื่อนงานที่รับผิดชอบอยู่
- ครูถามนักเรียนโดยติดแถบคำสั่ง นักเรียนยกตัวอย่างเหตุที่ต้องตัดสินใจหรือวางแผนในชีวิตจริงมา 3 เรื่อง พร้อมอธิบายการตัดสินใจหรือวางแผน และผลที่ได้รับ
- นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาวิธีการ ขั้นตอน หรือแนวทางการตัดสินใจ หรือวางแผนในการทำกิจกรรมใด ๆ ครูใช้คำถามนำเพื่อให้ นักเรียนตอบเป็นขั้นตอนหรือแนวทางการตัดสินใจ และความคลาดเคลื่อนในการนำเสนอข้อมูล
- แบ่งนักเรียนเป็น 4-5 กลุ่ม ศึกษาสถิติกับการตัดสินใจและวางแผน ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือจากแหล่งการเรียนรู้อื่น ๆ พร้อมอภิปรายการนำสถิติมาใช้ในการตัดสินใจและวางแผนไปใช้ใน



สถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตจริง พร้อมจัดทำรายงานและเลือกการใช้เทคโนโลยีกับนำเสนอหน้าชั้นเรียนให้เหมาะสม

5. นักเรียนควรตรวจสอบความถูกต้อง และเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการนำเสนอรายงาน
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งรายงานพร้อมนำเสนอรายงาน อาจออกมาเป็นทีมหรือเดี่ยว จนครบทุกกลุ่มและเปิดโอกาสให้มีการซักถามปัญหา (กิจกรรม 4–6 ครูควรคอยให้ความช่วยเหลือและแนะนำตามที่นักเรียนร้องขอ เพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน)
7. นักเรียนทุกคนสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียนของเพื่อนทุกกลุ่มลงในแบบบันทึกความรู้ พร้อมตรวจสอบความถูกต้อง และส่งให้ครูตรวจสอบความถูกต้องและสมบูรณ์ของบทเรียน ก่อนจัดเก็บลงแฟ้มสะสมผลงาน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 6.5 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. ครูสุ่มนักเรียนนำเสนอคำตอบแบบฝึกหัดที่ 6.5 คนละข้อบนกระดาน
3. นักเรียนช่วยกันตรวจแบบฝึกหัดที่ 6.5 บนกระดานและครูคอยให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของคำตอบ

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้เรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์และสาระอื่นต่อไป

ขั้นที่ 5 สรุป/ความคิดรวบยอด

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน สอดคล้องกับการตัดสินใจและวางแผน
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ (20 คะแนน)
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 สถิติ

8. กิจกรรมเสนอแนะ

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3–4 คน ช่วยกันสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 20 ข้อ และครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้
2. จัดแข่งขัน สถิติกับการตัดสินใจและวางแผน

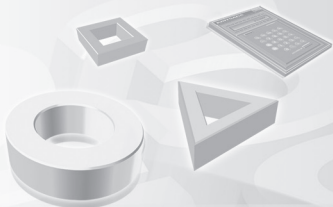
9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. แอปคำสั้ง
 2. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม
1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
 2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
 3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง สถิติกับการตัดสินใจและวางแผน
 4. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

**10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้**

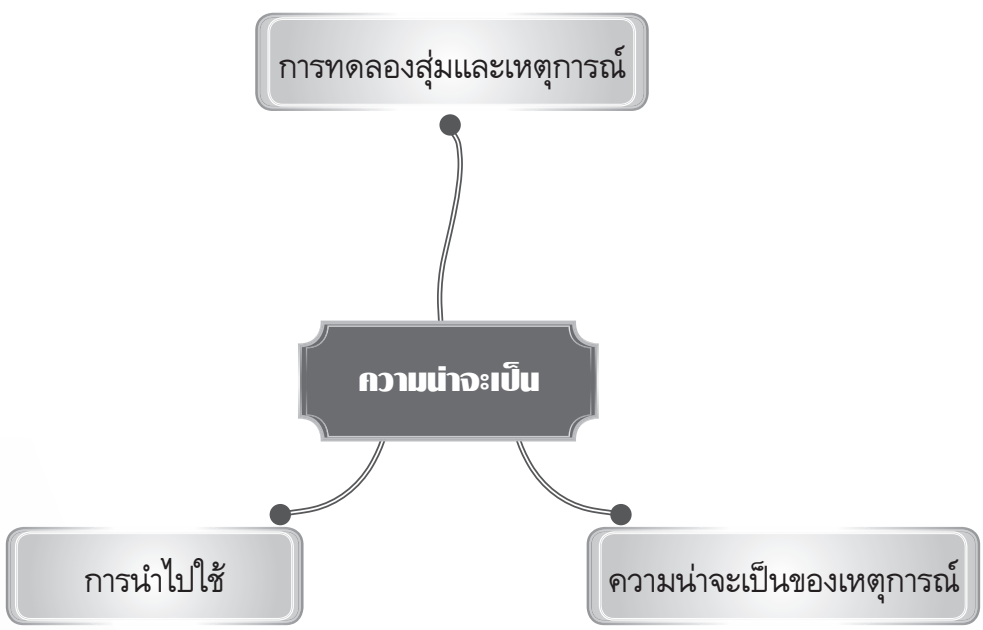
1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางการพัฒนา _____
2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
 เหตุผล _____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน



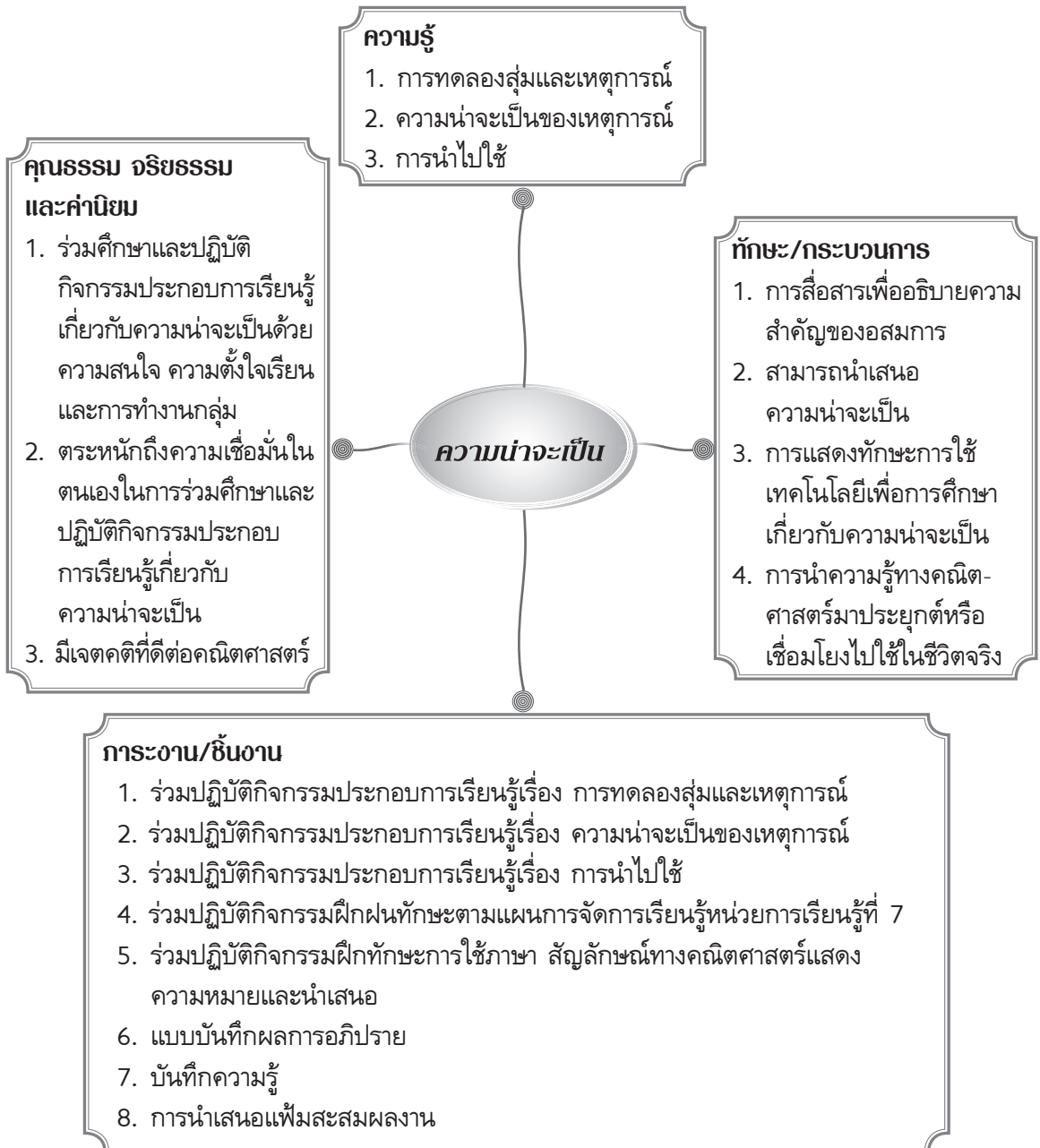
ความน่าจะเป็น

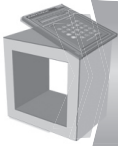
เวลา 12 ชั่วโมง





วงโคจรต้นกำเนิดมาจากการเรียนรู้และยอมทำ





การออกแบบการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ความน่าจะเป็น

ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

1. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กันได้ และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล (ค 5.2 ม. 3/1)
2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ (ค 5.3 ม. 3/1)
3. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 3/1)
4. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/2)
5. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/3)
6. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน (ค 6.1 ม. 3/4)
7. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 3/5)
8. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 3/6)

ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน

นักเรียนจะเข้าใจว่า...

- ความน่าจะเป็น เป็นให้เหตุผลเกี่ยวกับของ เหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นเท่า ๆ กัน ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน

คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน

- นักเรียนบรรยายหลักการ การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ในการคาดการณ์ หรือประกอบการตัดสินใจสถานการณ์ในชีวิตจริงได้อย่างไร

ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะรู้ว่า...

1. การทดลองสุ่ม เป็นการทดลองที่ทราบแน่ชัดว่าจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง แต่ไม่สามารถระบุได้ว่าขณะทำการทดลอง ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจะเป็นอะไรจนกว่าการทดลองจะเสร็จสิ้นจึงจะทราบผลที่แน่ชัดตัวอย่างของการทดลอง แซมเปิลสเปซ คือ กลุ่มของผลลัพธ์ ตามที่กำหนดขอบเขตไว้ ซึ่งอาจเป็นผลลัพธ์บางส่วนหรือทั้งหมดจากการสุ่มการทดลองสุ่ม เราใช้สัญลักษณ์ S แทนแซมเปิลสเปซ

ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่นำไปสู่ ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะสามารถ...

1. สื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของกราฟ
2. นำเสนอกราฟ
3. แสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษเกี่ยวกับกราฟ
4. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง



<p>และ $n(S)$ แทนจำนวนสมาชิกของแซมเปิลสเปซ ตัวอย่างของแซมเปิลสเปซ</p> <p>เหตุการณ์ คือ กลุ่มของผลลัพธ์ที่เราสนใจซึ่งเหตุการณ์เป็นส่วนหนึ่งของผลลัพธ์ที่เกิดจากการทดลองสุ่ม เราใช้สัญลักษณ์ E แทนเหตุการณ์ และ $n(E)$ แทนจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์ตัวอย่างของเหตุการณ์</p> <p>2. ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ คือ อัตราส่วนระหว่างจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์กับจำนวนสมาชิกของแซมเปิลสเปซ</p> <p>3. ใช้ค่าความน่าจะเป็นประกอบกับผลตอบแทนของเหตุการณ์ เพื่อพิจารณาค่าคาดหวังโดยข้อตกลง</p> <p>ค่าคาดหวัง = ผลรวมของผลคูณระหว่างผลตอบแทนของเหตุการณ์กับความน่าจะเป็นของเหตุการณ์</p> <p>ผลตอบแทนของเหตุการณ์ คือ ผลตอบแทนที่ได้หรือผลตอบแทนที่เสีย</p>	
<p>ขั้นที่ 2 การะงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง</p>	
<p>1. การะงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ 2) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ 3) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การนำไปใช้ 4) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 5) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงความหมายและนำเสนอ 6) แบบบันทึกผลการอภิปราย 7) บันทึกความรู้ 8) การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน 	



2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้		
2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้	
1) การทดสอบ	1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	
2) การสนทนาซักถาม	2) แบบบันทึกการสนทนาซักถาม	
3) การประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม	3) แบบประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม	
4) การประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	4) แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	
5) การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	5) แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	
3. สิ่งมุ่งประเมิน		
3.1 ความสามารถ 6 ด้าน ได้แก่ การอธิบาย ชี้แจง การแปลความและตีความ การประยุกต์ดัดแปลง และนำไปใช้ การมีมุมมองที่หลากหลาย การให้ความสำคัญและใส่ใจในความรู้สึกของผู้อื่น และการรู้จักตนเอง		
3.2 สมรรถนะสำคัญ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี		
3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ		
ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ความน่าจะเป็น		เวลา 12 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25	การทดลองสุ่มและเหตุการณ์	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27	การหาค่ากลางของข้อมูล การเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล	4



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25

การทดลองสุ่มและเหตุการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ความน่าจะเป็น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2
เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การทดลองสุ่ม เป็นการทดลองที่ทราบแน่ชัดว่าจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง แต่ไม่สามารถระบุได้ว่าขณะทำการทดลอง ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจะเป็นอะไรจนกว่าการทดลองจะเสร็จสิ้นจึงจะทราบผลที่แน่ชัด ตัวอย่างของการทดลอง

แซมเปิลสเปซ คือ กลุ่มของผลลัพธ์ตามที่กำหนดขอบเขตไว้ ซึ่งอาจเป็นผลลัพธ์บางส่วน หรือทั้งหมดจากการสุ่มการทดลองสุ่ม เราใช้สัญลักษณ์ S แทนแซมเปิลสเปซ และ $n(S)$ แทนจำนวนสมาชิกของแซมเปิลสเปซ ตัวอย่างของแซมเปิลสเปซ

เหตุการณ์ คือ กลุ่มของผลลัพธ์ที่เราสนใจ ซึ่งเหตุการณ์เป็นส่วนหนึ่งของผลลัพธ์ที่เกิดจากการทดลองสุ่ม เราใช้สัญลักษณ์ E แทนเหตุการณ์ และ $n(E)$ แทนจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์ตัวอย่างของเหตุการณ์

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

1. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กันได้ และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล (ค 5.2 ม. 3/1)
2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ (ค 5.3 ม. 3/1)
3. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 3/1)
4. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/2)
5. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/3)
6. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 3/4)
7. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 3/5)
8. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 3/6)



3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนกราฟแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณสองชุดที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นได้ (K)
2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบจากการคำนวณและการแก้ปัญหาได้ (K)
3. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
4. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	– แบบทดสอบก่อนเรียน	–
2. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการปฏิบัติตามแบบฝึกหัดที่ 3.1	– แบบฝึกหัดที่ 3.1	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป



ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/ กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตาม รายการประเมินด้านทักษะ/ กระบวนการ		
3. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัด ที่ 3.1		

5. การการเรียนรู้

การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย	➡	อ่านและเขียนบทความเรื่อง การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์
ศิลปะ	➡	ออกแบบป้ายนิเทศเรื่อง การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์ให้สวยงามและสร้างสรรค์
การงานอาชีพ	➡	ประดิษฐ์ของใช้ที่มีแนวความคิดตามเนื้อหาการทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์จากเศษวัสดุเหลือใช้

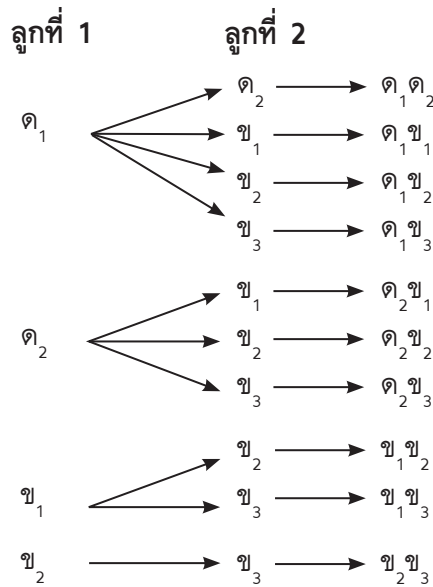
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวนปรนัย 30 ข้อ (30 คะแนน)
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ทบทวนโอกาสของเหตุการณ์

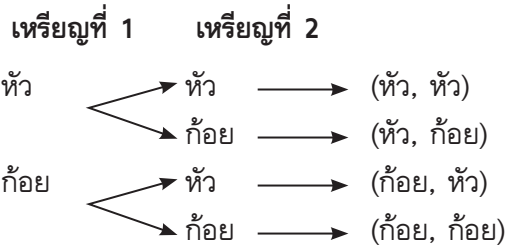
ครูแสดงแถบแผนภาพแสดงการทดลอง 1, 2 และ 3 ซึ่งผลที่จะเกิดขึ้นนั้นมีโอกาสเท่า ๆ กัน

- 1) แถบแผนภาพแสดงการทดลองหยิบลูกแก้วสี จากถังโดยไม่เจาะจง ซึ่งมีลูกแก้วในถังสีแดง 2 ลูกและสีเขียว 3 ลูก หยิบครั้งละ 2 ลูกพร้อม ๆ กัน



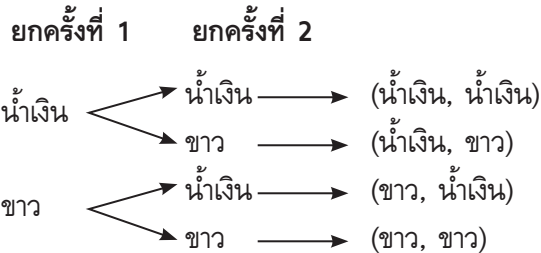
จะได้ผลการหยิบลูกแก้วสี คือ d_1d_2 , d_1x_1 , d_1x_2 , d_1x_3 , d_2x_1 , d_2x_2 , d_2x_3 , x_1x_2 , x_1x_3 , x_2x_3

2) แถบแผนภาพแสดงการทดลองโยนเหรียญ 2 อัน 1 ครั้ง พร้อมกัน



จะได้ผลการโยนเหรียญ คือ (หัว, หัว), (หัว, ก้อย), (ก้อย, หัว), (ก้อย, ก้อย)

3) แถบแผนภาพแสดงยกธงสี 2 ครั้ง โดยมีข้อจำกัดธงสีน้ำเงิน มือขวาถือธงสีขา



จะได้ผลการยกธงสี คือ (น้ำเงิน, น้ำเงิน), (น้ำเงิน, ขาว), (ขาว, น้ำเงิน), (ขาว, ขาว)

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

- ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนา อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการทดลองทางวิทยาศาสตร์มีการทดลองเป็นอย่างไร (ครูควรซักถามหรือถามให้นักเรียนสรุปได้ว่า ผลการทดลองทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละครั้งจะได้รับผลการทดลองเหมือนเดิม)



2. ครูติดแถบคำสั่งให้นักเรียนทดลองและจดผลการทดลอง ต่อไปนี้
 1. การทอดลูกเต๋า 1 ครั้ง อาจจะได้แต้ม 1, 2, 3, 4, 5 หรือ 6
 2. การรวมแต้มของไฟ 2 ใบ อาจจะเป็น 2, 3, 4, 5, 6, ...
 3. การโยนเหรียญบาท 1 ครั้ง อาจเกิดหัวหรือก้อย
 โดยเรียกกลุ่มนักเรียน 2 คน ทำการทดลองหนึ่งคน และจดผลการทดลองบนกระดานหนึ่งคน
3. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนา อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการทดลองตามกิจกรรม 2 ที่ไม่ใช้การทดลองวิทยาศาสตร์ ผลการทดลองที่ได้เหมือนเดิมบ้าง ไม่เหมือนเดิมบ้าง ดังนั้นการทดลองที่ทราบแน่ชัดว่าจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง แต่ไม่สามารถระบุได้ว่าขณะทำการทดลอง ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจะเป็นอะไรจนกว่าการทดลองจะเสร็จสิ้นจึงจะทราบผลที่แน่ชัด หมายถึง การทดลองสุ่ม
4. ให้นักเรียนกลุ่มเดิมเลือกศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับการทดลองสุ่มและเหตุการณ์ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 1 หรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
5. ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันศึกษา วิเคราะห์ พร้อมอภิปรายเนื้อหาเรื่อง การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ พร้อมบันทึกการอภิปราย ผลสรุปการศึกษาลงในแบบบันทึกการอภิปราย โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน แล้วนำเสนอในรูปการจัดป้ายความรู้หน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3.1 หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเฉลยฝึกทักษะที่ 3.1 หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ตามบทเรียน

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาเรื่อง การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ โดยนำสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันมาสนทนาเพื่อนำเข้าสู่ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน เรื่อง การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน

8. กิจกรรมเสนอแนะ

แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน อภิปรายหัวข้อการทดลองสุ่ม แซมเปิล สเปซ และเหตุการณ์ พร้อมจัดทำแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 20-30 ข้อ (ซึ่งครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้) แล้วนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน



9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ไฟ่ (ของจริง)
2. ลูกเต๋า (ของจริง)
3. เหรียญ (ของจริง)
4. แถบแผนภาพแสดงยกทรงสี่
5. แถบแผนภาพแสดงการทดลองโยนเหรียญ
6. แถบแผนภาพแสดงการทดลองหยิบลูกแก้วสี
7. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ความน่าจะเป็น
3. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
4. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางการพัฒนา _____
2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
เหตุผล _____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ความน่าจะเป็น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2
เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ คือ อัตราส่วนระหว่างจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์กับจำนวนสมาชิกของแซมเปิลสเปซ

2. ตัวชี้วัดขั้นต้น

- เขียนกราฟแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณสองชุดที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น (ค 4.2 ม. 3/2)
- เขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้ (ค 4.2 ม. 3/3)
- อ่านและแปลความหมายกราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและกราฟอื่น ๆ (ค 4.2 ม. 3/4)
- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 3/1)
- ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/2)
- ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/3)
- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน (ค 6.1 ม. 3/4)
- เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 3/5)
- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 3/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายอัตราส่วนระหว่างจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์กับจำนวนสมาชิกของแซมเปิลสเปซได้ (K)
- ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบจากการคำนวณและการแก้ปัญหาได้ (K)
- ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
- การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)



4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการปฏิบัติตามแบบฝึกหัดที่ 3.2	– แบบฝึกหัดที่ 3.2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัดที่ 3.2		

5. การสรุปการเรียนรู้

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์



6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย	➡	จัดการอภิปรายเรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์และแสดงความคิดเห็นหน้าชั้นเรียน
ศิลปะ	➡	ประดิษฐ์แผ่นพับความรู้ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ให้สวยงาม
ภาษาต่างประเทศ	➡	จัดการอภิปรายเรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์และแสดงความคิดเห็นหน้าชั้นเรียน
งานอาชีพ	➡	สร้างงานนำเสนอเรื่องความน่าจะเป็นของเหตุการณ์โดยคอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ครูตั้งคำถามเรื่อง การทดลองสุ่ม และความหมายของเหตุการณ์

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

- ครูนำลูกเต๋า 2 ลูก สุ่มนักเรียนมาทอด 1 ครั้ง โดยต้องทราบผลรวมของแต้มทั้ง 2 ลูก จะเท่ากับ 6 และสุ่มนักเรียนอีกคนจดผลการทอดลูกเต๋านับกระดาน ผลการทอดลูกเต๋าคือได้ว่า
 $(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (1, 6), (2, 1), (2, 2), (2, 3), (2, 4), (2, 5), (2, 6), (3, 1), (3, 2), (3, 3), (3, 4), (3, 5), (3, 6), (4, 1), (4, 2), (4, 3), (4, 4), (4, 5), (4, 6), (5, 1), (5, 2), (5, 3), (5, 4), (5, 5), (5, 6), (6, 1), (6, 2), (6, 3), (6, 4), (6, 5), (6, 6) = 36$
 การทอดลูกเต๋า 2 ลูก จำนวน 36 ครั้ง ได้ผลรวมของแต้มทั้ง 2 ลูกเท่ากับ 6 มี
 $(1, 5), (5, 1), (2, 4), (4, 2), (3, 3) = 6$
- นักเรียนและครูช่วยกันสรุปผลการทอดลูกเต๋า 2 ลูก ที่ต้องรู้ว่าจะมีผลรวมเท่ากับ 6 อีกครั้ง จากจำนวนทั้งหมด ว่าทอดลูกเต๋าทันที 36 ครั้ง ผลรวมเท่ากับ 6 มี 6 ครั้ง มีค่าเท่ากับ
- แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ทดลองโยนเหรียญคนละ 20 ครั้ง แล้วจดจำนวนที่เหรียญออกหัว ออกก้อย และออกหัว-ก้อย ครูสุ่มผลที่ได้ของนักเรียนมา 3 กลุ่ม ว่าโยนเหรียญทั้งหมด 25 ครั้ง ออกหัวกี่ครั้งและก้อยกี่ครั้ง พร้อมกับหาค่าของโอกาสของกลุ่มที่หนึ่ง-สอง-สาม ว่าออกหัว ออกก้อย และออกหัว-ก้อย เป็นเท่าไร
 กลุ่มที่ 1 ออกหัว 6 ครั้ง ออกก้อย 4 ครั้ง และออกหัว-ก้อย 8 ครั้ง
 กลุ่มที่ 2 ออกหัว 5 ครั้ง ออกก้อย 6 ครั้ง และออกหัว-ก้อย 9 ครั้ง
 กลุ่มที่ 3 ออกหัว 3 ครั้ง ออกก้อย 6 ครั้ง และออกหัว-ก้อย 11 ครั้ง
 ดังนั้น โอกาส ที่กลุ่มที่หนึ่งโยนเหรียญแล้ว
 ออกหัวเท่ากับ 6 ครั้ง จากการโยนทั้งหมด 20 ครั้ง มีค่าเท่ากับ $\frac{6}{20}$
 ออกก้อยเท่ากับ 4 ครั้ง จากการโยนทั้งหมด 20 ครั้ง มีค่าเท่ากับ $\frac{4}{20}$
 ออกหัว-ก้อย เท่ากับ 8 ครั้ง จากการโยนทั้งหมด 20 ครั้ง มีค่าเท่ากับ $\frac{8}{20}$
 ดังนั้น โอกาส ที่กลุ่มที่สองโยนเหรียญแล้ว



ออกหัวเท่ากับ 5 ครั้ง จากการโยนทั้งหมด 20 ครั้ง มีค่าเท่ากับ $\frac{5}{20}$
 ออกก้อยเท่ากับ 6 ครั้ง จากการโยนทั้งหมด 20 ครั้ง มีค่าเท่ากับ $\frac{6}{20}$
 ออกหัว-ก้อย เท่ากับ 8 ครั้ง จากการโยนทั้งหมด 20 ครั้ง มีค่าเท่ากับ $\frac{9}{20}$

ดังนั้น โอกาสที่กลุ่มที่สามโยนเหรียญแล้ว

ออกหัวเท่ากับ 3 ครั้ง จากการโยนทั้งหมด 20 ครั้ง มีค่าเท่ากับ $\frac{3}{20}$
 ออกก้อยเท่ากับ 6 ครั้ง จากการโยนทั้งหมด 20 ครั้ง มีค่าเท่ากับ $\frac{6}{20}$
 ออกหัว-ก้อย เท่ากับ 11 ครั้ง จากการโยนทั้งหมด 20 ครั้ง มีค่าเท่ากับ $\frac{11}{20}$

สามารถคำนวณหาความน่าจะเป็นจากการทดลองที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นไม่เท่ากัน

หาความน่าจะเป็นจากการทดลองที่เหรียญออกหัวได้เป็น $= \frac{6}{20}, \frac{5}{20}, \frac{3}{20}$

หาความน่าจะเป็นจากการทดลองที่เหรียญออกก้อยได้เป็น $= \frac{4}{20}, \frac{6}{20}, \frac{6}{20}$

หาความน่าจะเป็นจากการทดลองที่เหรียญออกหัว-ก้อย ได้เป็น $= \frac{8}{20}, \frac{9}{20}, \frac{11}{20}$

จากการทดลองสุ่มครั้งนี้ สามารถสรุปความน่าจะเป็นในทางปฏิบัติ เท่ากับ

$$\frac{\text{จำนวนเหตุการณ์ที่สนใจ}}{\text{จำนวนเหตุการณ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้น}}$$

4. นักเรียนกลุ่มเดิมศึกษาตัวอย่างเพิ่มเติม รวมทั้งวิเคราะห์ พร้อมอภิปรายตัวอย่างในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) จนสามารถสรุปได้ว่า ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ คือ อัตราส่วนระหว่าง

จำนวนสมาชิกของเหตุการณ์กับจำนวนสมาชิกของแซมเปิลสเปซ

$$\text{ดังนั้น } P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$$

เมื่อ $P(E)$ เป็นความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ E
 $n(E)$ เป็นจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์ E
 $n(S)$ เป็นจำนวนสมาชิกของแซมเปิลสเปซ

5. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากกิจกรรม 1–4 พร้อมบันทึกในแบบบันทึกความรู้ ครูอธิบายสรุปเพิ่มเติมว่า ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ คือ อัตราส่วนระหว่างจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์กับจำนวนสมาชิกของแซมเปิลสเปซ เพื่อความเข้าใจตรงกัน
6. ให้นักเรียนตรวจความถูกต้องก่อนให้ตัวแทนของกลุ่มนำเสนอแบบบันทึกความรู้ เพื่อครูตรวจความถูกต้องและรับกลับเพื่อจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3.2 หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)



2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเฉลยแบบฝึกหัดที่ 3.2 หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำ
- ขั้นที่ 4 การนำไปใช้**

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาเรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ โดยครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสถานการณ์ที่ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ในชีวิตจริงเพื่อนำเข้าสู่การนำไปใช้

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ โดยครูให้ความช่วยเหลือ และแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน

8. กิจกรรมเสนอแนะ

แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน อภิปรายหัวข้อความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ พร้อมจัดทำแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 15-20 ข้อ หรือแบบอัตนัย 5-10 ข้อ พร้อมเฉลย (ซึ่งครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้) แล้วนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. เกรียนูบา
 2. ลูกเต๋า 2 ลูก
 3. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม**
1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
 2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
 3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
 4. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางการพัฒนา _____
2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
เหตุผล _____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27

การนำไปใช้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ความน่าจะเป็น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2
เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ใช้ค่าความน่าจะเป็นประกอบกับผลตอบแทนของเหตุการณ์ เพื่อพิจารณาค่าคาดหวังโดยข้อตกลง

ค่าคาดหวัง = ผลรวมของผลคูณระหว่างผลตอบแทนของเหตุการณ์กับความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

ผลตอบแทนของเหตุการณ์ คือ ผลตอบแทนที่ได้หรือผลตอบแทนที่เสีย

2. ตัวชี้วัดขั้นต้น

1. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กันได้ และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล (ค 5.2 ม. 3/1)
2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ (ค 5.3 ม. 3/1)
3. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 3/1)
4. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/2)
5. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/3)
6. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 3/4)
7. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 3/5)
8. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 3/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมาย ผลตอบแทนของเหตุการณ์และค่าคาดหวังได้ (K)
2. สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าความน่าจะเป็นกับผลตอบแทนของเหตุการณ์ เพื่อพิจารณาค่าคาดหวังโดยข้อตกลงได้ (K)
3. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)



4. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอ และการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบการปฏิบัติตามแบบฝึกหัดที่ 3.3	– แบบฝึกหัดที่ 3.3	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	– แบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 75%
4. การทำแบบทดสอบหลังเรียน	– แบบทดสอบหลังเรียน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 50%

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		



วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
3. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัดที่ 3.3	– แบบบันทึกความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินชิ้นงานในแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. ประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	– แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5. การประเมินผล

การนำความน่าจะเป็นไปใช้

6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ ประกวดการพูดหรือเขียนบทความแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำความน่าจะเป็นไปใช้ในชีวิตจริง
- ศิลปะ ➡ วาดรูปภาพแสดงผังความคิดเรื่องการนำความน่าจะเป็นไปใช้ในชีวิตจริง
- การงานอาชีพ ➡ สร้างงานนำเสนอเรื่องการนำความน่าจะเป็นไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนความรู้เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนกลุ่มเดิมศึกษาเนื้อหาและตัวอย่างการนำความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ไปใช้ในชีวิตจริงในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันพิจารณา วิเคราะห์ พร้อมอภิปรายสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาตัวอย่างเกี่ยวกับการนำความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ไปใช้
3. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอการวิเคราะห์ พร้อมอภิปรายสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาตัวอย่างเกี่ยวกับการนำความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ไปใช้ของกลุ่ม
4. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายการนำเสนอทุกกลุ่มและสรุปองค์ความรู้ พร้อมบันทึกในแบบบันทึกอภิปราย ครูอธิบายสรุปเพิ่มเติมว่าค่าความน่าจะเป็นประกอบกับใช้ผลตอบแทนของเหตุการณ์เพื่อพิจารณาค่าคาดหวังโดยข้อตกลง ค่าคาดหวัง หมายถึง ผลรวมของผลคูณระหว่างผลตอบแทนของเหตุการณ์กับความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ส่วนผลตอบแทนของเหตุการณ์คือ ผลตอบแทนที่ได้หรือผลตอบแทนที่เสีย เพื่อความเข้าใจตรงกัน



5. ให้นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของแบบบันทึกอภิปราย ก่อนให้ตัวแทนของกลุ่มนำเสนอแบบบันทึกความรู้เพื่อครูตรวจสอบความถูกต้องและรับกลับเพื่อจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3.3 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนช่วยกันเฉลยแบบฝึกหัด โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์คำตอบ
3. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ (20 คะแนน)

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้เรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์และสาระอื่นต่อไป

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยสรุปบทเรียน เรื่องการอ่านและแปลความหมายของกราฟที่กำหนดให้ โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน

นักเรียนทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กราฟ

8. กิจกรรมเสนอแนะ

แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่ม (กลุ่มเดิม) สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20–30 ข้อ และครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง การอ่านและแปลความหมายของกราฟที่กำหนดให้
4. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

**10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้**

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางการพัฒนา _____
2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
 เหตุผล _____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____

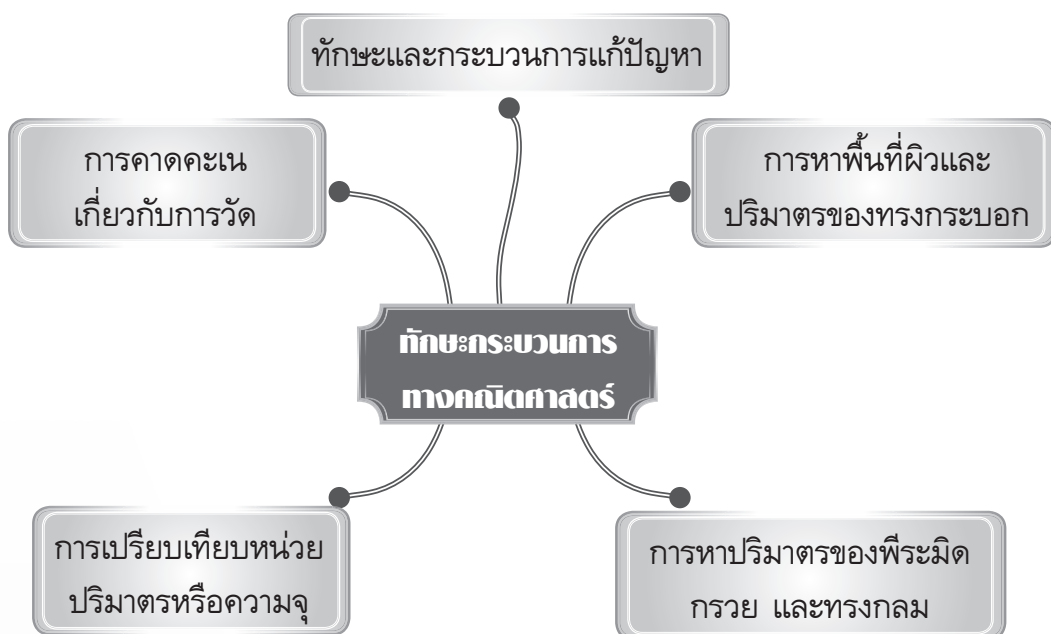
ลงชื่อ _____ ผู้สอน

ทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่

8

เวลา 15 ชั่วโมง





วงโคจรทัศน์บ้านมาจากการเรียนรู้และรอม่าง

ความรู้

1. ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา
2. ทักษะและกระบวนการให้เหตุผล
3. ทักษะและกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
4. ทักษะและกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คุณธรรม จริยธรรม

และค่านิยม

1. ร่วมศึกษาและปฏิบัติ กิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับสมการด้วยความสนใจ ความตั้งใจเรียน และการทำงานกลุ่ม
2. ตระหนักถึงความเชื่อมั่นในตนเองในการร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับสมการ
3. มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะ/กระบวนการ

1. การสื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. สามารถนำเสนอทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
3. การแสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
4. การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา
2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ทักษะและกระบวนการให้เหตุผล
3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ทักษะและกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
4. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ทักษะและกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ
5. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
6. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 8
7. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดง ความหมาย และนำเสนอ
8. แบบบันทึกผลการอภิปราย
9. บันทึกความรู้
10. การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน



การออกแบบการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 3/1)
2. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/2)
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/3)
4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 3/4)
5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 3/5)
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 3/6)

ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน นักเรียนจะเข้าใจว่า...

- ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นับเป็นสิ่งที่มิใช่ประโยชน์ มีคุณค่าต่อการดำรงชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก เพราะทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังกล่าว ช่วยให้ทำงานได้อย่างระบบระเบียบมีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน

- นักเรียนสามารถกำหนดใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในชีวิตจริงได้อย่างไร

ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะรู้ว่า...

1. ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้พื้นฐาน 4 ขั้นตอนคือ
 - 1) ทำความเข้าใจปัญหา หรือวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งจะต้องมององค์ประกอบของทักษะอื่น ๆ เช่น ทักษะการอ่าน ทักษะการแปลความหมายทางภาษา เป็นต้น
 - 2) วางแผนแก้ปัญหา ต้องมีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ เพื่อพิจารณาเลือกใช้ให้ตรงกับปัญหา

ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะสามารถ...

1. สื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. นำเสนอทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
3. แสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
4. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง



<p>3) ดำเนินการแก้ปัญหา ต้องมีทักษะการ คำนวณ ขั้นตอนการดำเนินการ การพิสูจน์ หรือการขออธิบายและ แสดงเหตุผล</p> <p>4) ตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ ต้อง สามารถพิจารณาความสมผลของคำตอบ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหา</p> <p>2. คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่อธิบายเพื่อวิเคราะห์ ปัญหาด้วยเหตุผล ขั้นตอนกระบวนการ ดำเนินการไม่ว่าจะเป็นการแก้ปัญหา หรือ การคำนวณ เมื่อมีผลเกิดขึ้นสามารถอธิบาย ผลที่ได้ชัดเจนและตรงกับความหมายเสมอ</p> <p>3. ประโยชน์ของการสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ</p> <p>1) ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่าง มีความหมายและเข้าใจได้อย่างถ่องแท้</p> <p>2) สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และ ถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นได้</p> <p>3) ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ ประสพการณ์ซึ่งกัน และกัน และเสริมสร้างบรรยากาศแห่ง การเรียนรู้</p> <p>4) สร้างความมั่นใจและกล้าแสดงออก</p> <p>5) ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อ คณิตศาสตร์ และเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้อย่างมีความสุข</p> <p>4. คณิตศาสตร์มีความเชื่อมโยงกับวิชาอื่นหรือ วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกันได้เป็นอย่างดี ไม่ว่า จะเป็นวิชาดนตรี โหราศาสตร์ ดาราศาสตร์ วิทยาการ คอมพิวเตอร์ นิติศาสตร์ (ซึ่ง เป็นเรื่องที่ต้องใช้ความคิดเชิงตรรกะ) วิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ</p> <p>5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จึงเป็นกระบวนการ ของความคิดชนิดหนึ่งที่มีรูปแบบและ ลักษณะความคิดแตกต่างไปจากความคิด ชนิดอื่น ๆ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากความริเริ่มนี้ จะอยู่ในรูปของการสร้างสรรค์ที่ก่อให้เกิด ประโยชน์ และการพัฒนาที่ดีขึ้น</p>	
--	--



ขั้นที่ 2 การงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง

1. การงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ

- 1) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา
- 2) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ทักษะและกระบวนการให้เหตุผล
- 3) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ทักษะและกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
- 4) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ทักษะและกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ
- 5) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- 6) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 8
- 7) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงความหมาย และนำเสนอ
- 8) แบบบันทึกผลการอภิปราย
- 9) บันทึกความรู้
- 10) การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน

2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้

2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้

- 1) การทดสอบ
- 2) การสนทนาซักถาม
- 3) การประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม
- 4) การประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม
- 5) การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ

2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- 2) แบบบันทึกการสนทนาซักถาม
- 3) แบบประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม
- 4) แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม
- 5) แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ

3. สิ่งที่มีประเมิน

- 3.1 ความสามารถ 6 ด้าน ได้แก่ การอธิบาย ชี้แจง การแปลความและตีความ การประยุกต์ดัดแปลง และนำไปใช้ การมีมุมมองที่หลากหลาย การให้ความสำคัญและใส่ใจในความรู้สึกของผู้อื่น และการรู้จักตนเอง
- 3.2 สมรรถนะสำคัญ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี
- 3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ



ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์		เวลา 15 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28	ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29	ทักษะและกระบวนการให้เหตุผล	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 30	ทักษะและกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 31	ทักษะและกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 32	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28

ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เวลา 3 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้พื้นฐาน 4 ขั้นตอนคือ

- 1) ทำความเข้าใจปัญหา หรือวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งจะต้องมีองค์ประกอบของทักษะอื่น ๆ เช่น ทักษะการอ่าน ทักษะการแปลความหมายทางภาษา เป็นต้น
- 2) วางแผนแก้ปัญหา ต้องมีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ เพื่อพิจารณาเลือกใช้ให้ตรงกับปัญหา
- 3) ดำเนินการแก้ปัญหา ต้องมีทักษะการคำนวณ ขั้นตอนการดำเนินการ การพิสูจน์หรือการขออธิบายและแสดงเหตุผล
- 4) ตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ ต้องสามารถพิจารณาความสมผลของคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหา

2. ตัวชี้วัดขั้นต้น

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 3/1)
2. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/2)
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/3)
4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 3/4)
5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 3/5)
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 3/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายขั้นตอนพื้นฐานทั้ง 4 ของทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาได้ (K)
2. แสดงวิธีแก้ปัญหในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาได้ (K)
3. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบจากการคำนวณและการแก้ปัญหาได้ (K)
4. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
5. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)



4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	– แบบทดสอบก่อนเรียน	
2. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการทำกิจกรรมที่กลุ่มออกแบบ		
4. ตรวจสอบการกิจกรรมที่ 1-5	– กิจกรรมที่ 1-5	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะการปฏิบัติรายงานทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา		



วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
4. สังเกตขณะทำกิจกรรมที่กลุ่ม ออกแบบ		
5. สังเกตขณะทำกิจกรรมที่ 1-5		

5. การเรียนรู้

ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา

6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ นำเสนอทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีต่าง ๆ
- สังคมศึกษา ➡ นำความรู้เรื่องทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- ภาษาต่างประเทศ ➡ นำเสนอทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีต่าง ๆ ด้วยภาษาต่างประเทศ
- การงานอาชีพ ➡ ทำแผ่นพับ ใบความรู้เกี่ยวกับทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

- ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 3 ข้อ (15 คะแนน)
- ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
- ทบทวนความรู้เดิม เช่น โจทย์ปัญหาเศษส่วน สามเหลี่ยมคล้าย ทฤษฎีพีทาโกรัส อัตราส่วน ร้อยละ และสัดส่วน เป็นต้น

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

- จัดนักเรียนเป็น 5 กลุ่ม (ให้นักเรียนเก่งอยู่ในกลุ่ม 1 คน)
- ให้นักเรียนกลุ่มเดิมเลือกศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) และทำกิจกรรมที่ 1-5 และสืบค้นเพิ่มเติมจาก สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 หรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในการทำกิจกรรม
- ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันเลือกทำกิจกรรมที่ 1-5 พร้อมอภิปรายสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม จัดทำเอกสาร สื่อนำเสนอการทำกิจกรรมที่เลือก และออกแบบกิจกรรมเพื่อให้เพื่อนกลุ่มอื่น ได้ทำโดยใช้ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา 1 กิจกรรม (กิจกรรมมีเฉลยสำหรับครู) โดยครู คอยให้ความช่วยเหลือ หรือคำปรึกษาตามที่นักเรียนต้องการ



4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอการทำกิจกรรมที่เลือก พร้อมอธิบายสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรมและแจกเอกสาร กิจกรรมที่ออกแบบให้เพื่อนกลุ่มอื่นได้ทำโดยใช้ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา จนครบทุกกลุ่ม
5. นักเรียนช่วยกันสรุปผลการอธิบายการทำกิจกรรมที่ 1–5 โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน แล้วบันทึกความรู้ที่ได้ลงในแบบบันทึกความรู้
6. ให้นักเรียนส่งแบบบันทึกความรู้ โดยตัวแทนของกลุ่มนำเสนอส่งครูเพื่อตรวจความถูกต้อง และรับกลับเพื่อจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่เพื่อนกลุ่มอื่นออกแบบ
2. กลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบกิจกรรมที่กลุ่มออกแบบ และรับมาตรวจ

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้เรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์และสาระอื่นต่อไป

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา โดยครูให้ความช่วยเหลือ และแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน

8. กิจกรรมเสนอแนะ

เล่นเกมเกี่ยวกับเรื่อง ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาได้อย่างสนุกสนานและสร้างสรรค์ หรือนักเรียนจัดทำแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 20–30 ข้อ (ซึ่งครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้)

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา
4. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

**10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้**

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางการพัฒนา _____
2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
 เหตุผล _____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29

ทักษะและกระบวนการให้เหตุผล

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2
เวลา 3 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่อธิบายเพื่อวิเคราะห์ปัญหาด้วยเหตุผล ขั้นตอนกระบวนการดำเนินการไม่ว่าจะเป็นการแก้ปัญหา หรือการคำนวณ เมื่อมีผลเกิดขึ้นสามารถอธิบายผลที่ได้ชัดเจนและตรงกับความหมายเสมอ

2. ตัวชี้วัดขั้นต้น

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 3/1)
2. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/2)
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/3)
4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 3/4)
5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 3/5)
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 3/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการวิเคราะห์ปัญหาด้วยเหตุผล ขั้นตอนกระบวนการดำเนินการไม่ว่าจะเป็นการ แก้ปัญหา หรือการคำนวณได้ (K)
2. สามารถอธิบายผลที่ได้ชัดเจนและตรงกับความหมายได้ (K)
3. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบจากการคำนวณและการแก้ปัญหาได้ (K)
4. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
5. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)



4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบผลการทำแบบฝึกหัดที่ 1.2	– แบบฝึกหัดที่ 1.2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะปฏิบัติตามแบบฝึกหัดที่ 1.2	– แบบฝึกหัดที่ 1.2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5. การประเมินผล

ทักษะและกระบวนการให้เหตุผล



6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย	➡	จัดการพูดหน้าชั้นเรียนเรื่อง ทักษะและกระบวนการให้เหตุผล
ศิลปะ	➡	ทำแผ่นพับ ใบความรู้เกี่ยวกับทักษะและกระบวนการให้เหตุผล
ภาษาต่างประเทศ	➡	ประกวดการเขียนบทความเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการให้เหตุผลด้วยภาษาต่างประเทศ

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำตัวอย่างบันทึกความรู้ และกิจกรรมทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาบางคนแสดง เพื่อทบทวน

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูติดแถบตัวอย่างการใช้ทักษะและกระบวนการให้เหตุผล

ห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งจัดรายการสมนาคุณให้กับลูกค้า โดยการมอบรางวัลเป็นตุ๊กตาให้กับผู้ที่เข้าร่วมงาน เดี่ยวกับคู่เข้าไปร่วมงานดังกล่าวทั้งสองเห็นตุ๊กตาจำนวนหนึ่งซึ่งอยู่ในถุงพลาสติกขนาดใหญ่ถุงหนึ่ง ตุ๊กตา 2 แบบ คือ ตุ๊กตาไก่ และตุ๊กตามีพูห์ เดี่ยวและคู่อยากทราบว่ามีตุ๊กตาไก่และตุ๊กตามีพูห์อยู่ในถุงอย่างละกี่ตัว จึงได้พยายามช่วยกันนับจำนวนตุ๊กตาทั้งสองชนิดแต่ว่าตุ๊กตาทั้ง 2 แบบนี้ ใส่อยู่ในถุงรวมกัน เดี่ยวกับคู่จึงสอบถามจากพนักงานที่จัดรายการในบริเวณนั้น

เดี่ยว : ในถุงนี้มีตุ๊กตาไก่ และตุ๊กตามีพูห์อย่างละกี่ตัวครับ



พนักงาน : ถ้าต้องการรู้ต้องหาคำตอบเอาเองนะ ในถุงนี้มีตุ๊กตามีพูห์อยู่ร้อยละ 60 ของจำนวนตุ๊กตาทั้งหมด และถ้านับขาของตุ๊กตาไก่และตุ๊กตามีพูห์รวมกันจะได้ 96 ขาครับ

เดี่ยว : เดี่ยวพวกผมจะช่วยหาคำตอบกันเองครับ

พนักงาน : ถ้าได้คำตอบแล้ว ขอดูวิธีคิดด้วยนะครับ

2. ครูอธิบายแนวคิดแก้ปัญหาโดยนักเรียนและครูโดยใช้ทักษะและกระบวนการให้เหตุผลวิธีการคิดของเดี่ยวโดยใช้รูปภาพ

เนื่องจากโจทย์กำหนด จำนวนตุ๊กตามีพูห์อยู่ในรูปของร้อยละ โดยที่จำนวนตุ๊กตามีพูห์มีอยู่ร้อยละ 60 ของจำนวนตุ๊กตาทั้งหมด หมายความว่า มีจำนวนตุ๊กตามีพูห์อยู่ 60 ตัว จากตุ๊กตาทั้งหมด 100 ตัว จะได้ จำนวนตุ๊กตามีพูห์เท่ากับ 40 ตัว และจำนวนตุ๊กตาไก่ 40 ตัว เมื่อนำมาเขียนในรูปของอัตราส่วนจำนวนตุ๊กตามีพูห์ต่อจำนวนตุ๊กตาไก่ จะได้เท่ากับ 6 : 4

โดยใช้รูป  แทน ตุ๊กตามีพูห์ 1 ตัว และ
รูป  แทน ตุ๊กตาไก่ 1 ตัว



เริ่มต้น แด่นเขียนรูป โดยใช้อัตราส่วนจำนวนตุ๊กตาหมีพูห์ต่อจำนวนตุ๊กตาไก่เท่ากับ $6 : 4$ คือ เขียนรูปตุ๊กตาหมีพูห์จำนวน 6 ตัว และรูปตุ๊กตาไก่ จำนวน 4 ตัว แล้วนับขาทั้งหมด แต่ถ้านับขาทั้งหมดไม่ได้ 96 ขา จึงทำการเพิ่มจำนวนของอัตราส่วนของจำนวนตุ๊กตาหมีพูห์กับตุ๊กตาไก่ จาก $6 : 4$ เป็น $12 : 8$ โดยจะเพิ่มจำนวนเป็น 2 เท่าของอัตราส่วน และถ้านับจำนวนขาทั้งหมดไม่ได้ 96 ขา

เขาจึงทำการเพิ่มเป็นจำนวนเต็มบวกเท่าของอัตราส่วนจำนวนตุ๊กตาหมีพูห์ต่อจำนวนตุ๊กตาไก่ซึ่งมีค่าเป็น $6 : 4$ ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะนับจำนวนขาของตุ๊กตาทั้งหมดได้ 96 ขา

3. ครูติดตามการหาขาของตุ๊กตาโดยใช้รูปภาพ และให้นักเรียนช่วยครูกำตอบโดยการเติมจำนวนรูปภาพลงในตารางและนับจำนวนขาของตุ๊กตาทั้งหมดและหาผลสรุป

อัตราส่วนจำนวนตุ๊กตาหมีพูห์ ต่อจำนวนตุ๊กตาไก่	จำนวนรูปภาพตุ๊กตา	จำนวน ตุ๊กตา ทั้งหมด	ผลสรุป
$6 : 4$		32	X
$12 : 8$		64	X
$18 : 12$		96	✓

4. ให้นักเรียนช่วยกันอภิปราย สรุปขั้นตอนวิธีการคิดของตัวเองโดยใช้รูปตามแนวทางการให้เหตุผลและบันทึกลงสมุด
5. ครูอธิบายแนวคิดแก้ปัญหาโดยนักเรียนและครูโดยใช้ทักษะและกระบวนการให้เหตุผลวิธีการคิดของครูโดยใช้ตาราง

ครูมีวิธีคิดโดยจะใช้วิเคราะห์ประกอบการเดาคำตอบและตรวจสอบการตั้งคำถามกับตัวเองก่อนเพื่อให้การเดามีประสิทธิภาพที่จะทำให้คำตอบเร็วขึ้น ครูจึงตั้งคำถามกับตัวเองว่า “เป็นไปได้หรือไม่ที่จะมีจำนวนตุ๊กตาหมีพูห์ 25 ตัว และต้องมีอัตราส่วนจำนวนตุ๊กตาหมีพูห์กับจำนวนตุ๊กตาไก่เท่ากับ $6 : 4$ ” หลังจากตอบคำถามตัวเองได้แล้ว ครูจึงเริ่มต้นเดาครั้งแรกโดยการคิดคำนวณจำนวนตุ๊กตาหมีพูห์เป็น 24 ตัว และจำนวนตุ๊กตาไก่เป็น $\frac{4 \times 14}{6} = 16$ ตัว ซึ่งจะนำค่าอัตราส่วนของจำนวนตุ๊กตาหมีพูห์กับจำนวนตุ๊กตาไก่ มาช่วยในการคิดหาจำนวนตุ๊กตาไก่ จะได้คำตอบของจำนวนตุ๊กตาทั้ง 2 แบบ โดยครูติดตามการหาขาของตุ๊กตาใช้ตาราง ดังนี้

เดา ครั้งที่	ตุ๊กตาหมีพูห์ (ตัว)	ตุ๊กตาไก่ (ตัว)	ขาตุ๊กตา หมีพูห์	ขาตุ๊กตา ไก่	รวมขา ทั้งหมด	ผลสรุป
1	24	$\frac{4 \times 14}{6} = 16$	$4 \times 14 = 16$	$16 \times 2 = 16$	128	X
2	18	$\frac{4 \times 14}{6} = 16$	$1 \times 14 = 72$	$12 \times 2 = 24$	96	✓



6. ให้นักเรียนช่วยกันอภิปราย สรุปวิธีการคิดของครูโดยใช้ตารางตามแนวทางการให้เหตุผลและบันทึกลงสมุด
7. ครูติดแถบคำถามเพื่อให้นักเรียนใช้ทักษะและกระบวนการให้เหตุผล โดยบันทึกลงสมุด
 - 1) อัตราส่วนและร้อยละ หมายถึงอะไร และมีลักษณะอย่างไร
 - 2) จากกิจกรรมเรื่อง “มีกี่ตัวกันแน่” ถ้าลดจำนวนของตุ๊กตามีพูห์ลง 6 ตัว และจำนวนของตุ๊กตาไก่ลง 4 ตัว จากคำตอบของกิจกรรมนี้นักเรียนคิดว่าค่าร้อยละของจำนวนตุ๊กตามีพูห์ จะเท่ากับร้อยละ 60 เดิมหรือไม่ และถ้าเปลี่ยนจากการลดจำนวนของตุ๊กตาไก่ลงเป็น 4 ตัว เป็นการเพิ่มจำนวนของตุ๊กตาไก่ขึ้น 2 ตัว นักเรียนคิดว่าจะได้ค่าร้อยละของจำนวนตุ๊กตามีพูห์ เท่ากับร้อยละ 60 เหมือนเดิมหรือไม่ เพราะเหตุใด จงอธิบาย
 - 3) นักเรียนคิดว่า เพราะเหตุใดบีมีจึงเริ่มตั้งคำถามกับตัวเองถึงความเป็นไปได้ของการมีจำนวนตุ๊กตามีพูห์ 25 ตัว และต้องมีอัตราส่วนของการจำนวนตุ๊กตามีพูห์กับจำนวนตุ๊กตาไก่เท่ากับ $6 : 4$ แล้วกลับเริ่มต้นเดาที่ 24 ตัว จงอธิบาย
 - 4) ทำไมวิธีการเดาครั้งที่ 2 ของบีมีจึงไม่ใช่ค่าจำนวนของตุ๊กตามีพูห์เป็น 23 ตัว เพราะเหตุใดจึงใช้ค่าของจำนวนตุ๊กตามีพูห์เป็น 18 ตัว จงอธิบาย
 - 5) ถ้าครูจะวิเคราะห์การเดาโดยพิจารณาจากจำนวนของตุ๊กตาไก่อ่อน นักเรียนคิดว่าจะหาคำตอบได้หรือไม่ จงอธิบาย
 - 6) วิธีการหาคำตอบของวิธีการคิดของแดนกับวิธีการคิดของคู่ มีคำตอบตรงกันหรือไม่
 - 7) นักเรียนสามารถหาคำตอบของกิจกรรมนี้ด้วยวิธีอื่นที่นอกเหนือจากวิธีการคิดของตัวเองและคู่ได้หรือไม่ และถ้าได้มีวิธีการคิดอย่างไร จงอธิบาย และให้เหตุผล
8. ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 2 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) โดยบันทึกลงสมุด ครูควรอธิบายเพิ่มเติมเพื่อความเข้าใจตรงกัน
9. ให้นักเรียนส่งสมุดที่บันทึกกิจกรรม 7 และกิจกรรมที่ 2 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) โดยตัวแทนของกลุ่มนำเสนอครู เพื่อตรวจความถูกต้องและรับกลับเพื่อทบทวน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.2 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอคำตอบแบบฝึกหัดที่ 1.2

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนเรื่อง ทักษะและกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง ทักษะและกระบวนการให้เหตุผลโดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน



8. กิจกรรมเสนอแนะ

แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่มสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20–30 ข้อ และครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ตารางการหาหาของตุ๊กตาโดยใช้รูปภาพ
 2. ตารางการหาหาของตุ๊กตาโดยใช้ตาราง
 3. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม**
1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
 2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อนญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
 3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ทักษะและกระบวนการให้เหตุผล
 4. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางการพัฒนา _____
 2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางแก้ไขปัญหา _____
 3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
เหตุผล _____
 4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
- ลงชื่อ _____ ผู้สอน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 30

ทักษะและกระบวนการสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เวลา 3 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ประโยชน์ของการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

1. ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีความหมายและเข้าใจได้อย่างถ่องแท้
2. สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นได้
3. ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ ประสพการณ์ซึ่งกันและกัน และเสริมสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้
4. สร้างความมั่นใจและกล้าแสดงออก
5. ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ และเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีความสุข

2. ตัวชี้วัดขั้นต้น

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 3/1)
2. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/2)
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/3)
4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 3/4)
5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 3/5)
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 3/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บรรยายวิธีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีความหมายและเข้าใจได้อย่างถ่องแท้ (K)
2. ระบุการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นได้ (K)
3. อภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ ประสพการณ์ซึ่งกันและกัน และเสริมสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ ได้ (K)
4. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบจากการคำนวณและการแก้ปัญหาได้ (K)
5. ความมั่นใจและกล้าแสดงออก (A)
6. ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ และเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีความสุข (A)



7. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)

8. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบการปฏิบัติตามกิจกรรม 2-5	– กิจกรรม 2-5	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะปฏิบัติตามกิจกรรม 2-5	– กิจกรรม 2-5	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5. การประเมินผล

ทักษะและกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์



6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ จัดการพูดหน้าชั้นเรียนเรื่อง ทักษะและกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
- ศิลปะ ➡ ทำแผ่นพับ ใบความรู้เกี่ยวกับทักษะและกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
- ภาษาต่างประเทศ ➡ จัดแสดงบทบาทสมมติที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทักษะและกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์หน้าชั้นเรียน

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำตัวอย่างสมมูลกันที่ความรู้ทักษะและกระบวนการให้เหตุผล เพื่อทบทวนและนำเข้าสู่บทเรียนเรื่อง ทักษะและกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

- จัดนักเรียนเป็น 4 กลุ่ม แต่ละกลุ่มช่วยกันหาค่าของตัวเลขยกกำลังในตารางตัวเลขยกกำลังที่ครูแจกให้ แล้วทำลูกศร ให้เริ่มต้นที่ช่องตารางหมายเลข 1 ไปที่ช่องติดกันเพียง 1 ช่องเท่านั้น โดยเลือกช่องตารางที่มีค่าของตัวเลขน้อยที่สุด

1	2	3	4	5
2^3	$14^3 - 2^5$	$9^2 + 3^4$	$2^5 \cdot 2^2$	17^2
6	7	8	9	10
$5^3 + 11^2$	12^2	$5^3 + 2^5$	$3^5 + 2^5$	$6^3 + 9^2$
11	12	13	14	15
$5^4 - 5^3$	$4^5 - 9^3$	$6^3 - 2^4$	18^2	$15^2 + 2^5$
16	17	18	19	20
24^2	22^2	$16^2 + 13^2$	7^3	19^2
21	22	23	24	25
27^2	$30^2 - 2^5 \cdot 3^2$	21^2	$2^3 \cdot 7^2$	$25^2 - 3^5$

1	<i>I</i>	14	<i>a</i>
2	<i>d</i>	15	<i>i</i>
3	<i>u</i>	16	<i>s</i>
4	<i>h</i>	17	<i>l</i>
5	<i>e</i>	18	<i>n</i>
6	<i>y</i>	19	<i>t</i>
7	<i>s</i>	20	<i>c</i>
8	<i>t</i>	21	.
9	<i>t</i>	22	<i>s</i>
10	<i>m</i>	23	<i>c</i>
11	<i>a</i>	24	<i>i</i>
12	<i>m</i>	25	<i>s</i>
13	<i>a</i>		



2. ให้เขียนหมายเลขช่องตารางที่ต่อลูกศรกันตามลำดับ และเขียนอักษรที่กำหนดให้จากตาราง ด้านข้างให้ตรงกับหมายเลขช่อง (ตารางหมายเลข)

หมายเลข	1	7	8	3	2	6	12	13	9	4	5	10	14	19	15	20	24	18	23	17	11	16	22	21
ตัวอักษร	I	s	t	u	d	y	m	a	t	h	e	m	a	t	i	c	i	n	c	l	a	s	s	.

ข้อความคำตอบ I study mathematics in class.

- นักเรียนและครูร่วมตรวจคำตอบและสรุปขั้นตอนในการทำกิจกรรมหาค่าของตัวเลขยกกำลัง ในตารางจัตุรัส
- ให้นักเรียนกลุ่มเดิมเลือกทำกิจกรรมที่ 2–4 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์พัฒนาพานิช จำกัด) หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 หัวข้อ 4.3 จัดทำสื่อใช้เทคโนโลยีเพื่อจัดทำสื่อแนะนำเสนอ พร้อมแบบทดสอบกลุ่มละ 10 ข้อและจัดทำรายงาน
- นักเรียนในกลุ่มร่วมกันศึกษา วิเคราะห์ พร้อมอภิปรายแนวทางการทำกิจกรรมที่กลุ่มเลือก พร้อมบันทึกการอภิปราย ผลสรุป พร้อมการนำความรู้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ทักษะและกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และจัดทำรายงานโดยครูคอยให้ความช่วยเหลือหรือคำปรึกษาตามที่นักเรียนต้องการ
- ครูสุ่มเลือกกลุ่มใดนำเสนอการทำกิจกรรมก่อน
- กลุ่มนักเรียนส่งตัวแทนของกลุ่มมาแสดงผลการอภิปรายแนวทางการทำกิจกรรมที่กลุ่มเลือก โดยใช้สื่อและเทคโนโลยีที่เลือกใช้เพื่อนำเสนอ จนครบทุกกลุ่ม
- นักเรียนช่วยกันสรุปการอภิปรายของทุกกลุ่มแล้วบันทึกความรู้ที่ได้ลงในแบบบันทึกความรู้ โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน
- ให้นักเรียนส่งแบบบันทึกความรู้ ตัวแทนของกลุ่มนำเสนอครูเพื่อตรวจความถูกต้อง และรับกลับเพื่อจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

ขั้นที่ 3 ผักผลไม้เรียน

- ให้นักเรียนทำแบบทดสอบของกลุ่มที่ออกมารายงาน (กลุ่มละ 10 ข้อ)
- นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบของกลุ่ม

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้เรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์และสาระอื่นต่อไป

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง ทักษะและกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน

8. กิจกรรมเสนอแนะ

แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่มสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20–30 ข้อ และครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้



9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ตารางตัวเลขยกกำลัง และตารางหมายเลข
2. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม
 1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
 2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
 3. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
 4. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ทักษะและกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางการพัฒนา _____
 2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางแก้ไขปัญหา _____
 3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
เหตุผล _____
 4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
- ลงชื่อ _____ ผู้สอน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 31

ทักษะและกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เวลา 3 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

คณิตศาสตร์มีความเชื่อมโยงกับวิชาอื่นหรือวิชาคณิตศาสตร์ด้วยกันได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็น วิชาดนตรี โหราศาสตร์ ดาราศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ นิติศาสตร์ (ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องใช้ความคิดเชิงตรรกะ) วิทยาศาสตร์ สาขาต่าง ๆ

2. ตัวชี้วัดขั้นปี

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 3/1)
2. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/2)
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/3)
4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 3/4)
5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 3/5)
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 3/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความสัมพันธ์ความเชื่อมโยงกับวิชาอื่นหรือวิชาคณิตศาสตร์ด้วยกันได้เป็นอย่างดี (K)
2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบจากการคำนวณและการแก้ปัญหาได้ (K)
3. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
4. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)



4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบผลการปฏิบัติสำรวจฯ		
3. ตรวจสอบผลการทำกิจกรรมที่ 1-4	– กิจกรรมที่ 1-4	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะปฏิบัติสำรวจฯ		
4. สังเกตขณะทำกิจกรรมที่ 1-4		

5. การสรุปการเรียนรู้

ทักษะและกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์



6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาต่างประเทศ ➡ นำเสนอทักษะและกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ โดยทักษะทางภาษา เช่น ทักษะการอ่าน เขียน พูด ด้วยภาษาต่างประเทศ
- การทำงานอาชีพ ➡ นำเสนอข้อเท็จจริงและความคิดเห็นที่เกี่ยวกับทักษะและกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมการนำเสนอต่าง ๆ ทางคอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการให้เหตุผล กระบวนการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

- ครูนำเสนอว่า วิชาคณิตศาสตร์นั้นมีความเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์เราเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นนักเรียนจะออกจากบ้านไปตลาดนักเรียนอาจจะขึ้นรถก็ต้องจ่ายค่ารถไปถึงตลาดนักเรียนซื้อผักเพื่อไปทำกับข้าวนักเรียนก็ต้องจ่ายเงินให้กับแม่ค้ามีการทอนเงินมีการแลกเปลี่ยน ซึ่งกระบวนการทั้งหมดล้วนแล้ว ต้องเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์มีความเชื่อมโยงกับวิชาอื่นหรือวิชาคณิตศาสตร์ด้วยกันได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นวิชาดนตรี วิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ นิติศาสตร์ (ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องใช้ความคิดเชิงตรรกะ) วิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ ยกตัวอย่างวิชาคณิตศาสตร์ที่มีความเชื่อมโยงกับวิชาดนตรี เช่น ปิทาโกรสได้ค้นพบหลักการทางคณิตศาสตร์ที่สัมพันธ์กับระดับเสียงเขาพบว่าเสียงดนตรีเกิดจากการสั่นสะเทือนสายกีตาร์สั้น 264 ครั้งต่อวินาที ทำให้เกิดตัวโน้ตโด (*middle c*) ซึ่งเป็นตัวโน้ตตัวกลาง บางช่วงเสียงต่ำ และเสียงสูง ส่วนค่าการสั่นของสายกีตาร์ของตัวโน้ตอื่น ๆ เทียบจากตัวโน้ตโดโดยให้ความถี่ของตัวโน้ต โด คือ n และ $n = 264$ ครั้งต่อวินาทีแสดงดังตาราง (ครูติดตารางตัวโน้ต)

ตัวโน้ต	โด (<i>middle c</i>)	เร	มี	ฟา	ซอล	ลา	ที	โด (<i>I octave up</i>)
ความถี่ (ครั้ง/วินาที)	n	$\frac{9}{8}n$	$\frac{5}{4}n$	$\frac{4}{3}n$	$\frac{3}{2}n$	$\frac{5}{3}n$	$\frac{15}{8}n$	$\frac{2}{1}n$

- นักเรียนแสดงความคิดเห็นและร่วมกันอภิปรายจากเรื่องที่ครูนำเสนอ
- จัดนักเรียนเป็น 4 กลุ่ม เลือกทำกิจกรรมที่ 1–4 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 หัวข้อ 4.4 จัดทำสื่อใช้เทคโนโลยีเพื่อจัดทำเลือกนำเสนอ พร้อมแบบทดสอบกลุ่มละ 10 ข้อและจัดทำ รายงาน



4. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ อภิปรายแนวทางการทำกิจกรรมที่กลุ่มเลือกและศึกษาเพิ่มเติมจากสื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมบันทึกการอภิปราย ผลสรุป พร้อมการนำความรู้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ทักษะและกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และจัดทำรายงานโดยครูคอยให้ความช่วยเหลือหรือคำปรึกษาตามที่นักเรียนต้องการ
5. ครูสุ่มเลือกกลุ่มใดนำเสนอการทำกิจกรรมก่อน
6. กลุ่มนักเรียนส่งตัวแทนของกลุ่มมาแสดงผลการอภิปรายทางการทำกิจกรรมที่กลุ่มเลือก โดยใช้สื่อและเทคโนโลยีที่เลือกใช้เพื่อนำเสนอ จนครบทุกกลุ่ม
7. นักเรียนช่วยกันสรุปการอภิปรายของทุกกลุ่มแล้วบันทึกความรู้ที่ได้ลงในแบบบันทึกความรู้ โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน
8. ให้นักเรียนส่งแบบบันทึกความรู้ ตัวแทนของกลุ่มนำเสนอครูเพื่อตรวจความถูกต้อง และรับกลับเพื่อจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบของกลุ่มที่ออกมารายงาน (กลุ่มละ 10 ข้อ)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบของกลุ่ม

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้เรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์และสาระอื่นต่อไป

ขั้นที่ 5 สรุป/ความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง ทักษะและกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน

8. กิจกรรมเล่นอเนก

นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน ช่วยกันสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20-30 ข้อ และครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ตารางตัวโน้ต
 2. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม**
1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
 2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
 3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ทักษะและกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์
 4. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

**10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้**

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางการพัฒนา _____
2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
 เหตุผล _____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 32

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เวลา 3 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จึงเป็นกระบวนการของความคิดชนิดหนึ่งที่มีรูปแบบและลักษณะความคิดแตกต่างไปจากความคิดชนิดอื่น ๆ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากความริเริ่มนี้จะอยู่ในรูปของการสร้างสรรค์ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ และการมีพัฒนาที่ดีขึ้น

2. ตัวชี้วัดขั้นต้น

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 3/1)
2. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/2)
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 3/3)
4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน (ค 6.1 ม. 3/4)
5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 3/5)
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 3/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถระบุรูปแบบและลักษณะความคิดแตกต่างไปจากความคิดชนิดอื่น ๆ ได้ (K)
2. สามารถอธิบายวิธีกระตุ้นให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้ (K)
3. สามารถอธิบายความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีประโยชน์ทั้งต่อตนเอง และสังคมได้ (K)
4. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบจากการคำนวณและการแก้ปัญหาได้ (K)
5. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
6. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)



4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบผลการทำกิจกรรมที่ 1–5	– กิจกรรมที่ 1–5	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	– แบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 75%
4. การทำแบบทดสอบหลังเรียน	– แบบทดสอบหลังเรียน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 50%

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะทำกิจกรรมที่ 1–5		



วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
4. ประเมินเพิ่มสะสมผลงาน	- แบบบันทึกความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินชิ้นงานในเพิ่มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
	- แบบประเมินเพิ่มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5. การประเมินผล

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ นำเสนอผลงานหรือชิ้นงานที่ใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยใช้ทักษะทั้ง 4
- ภาษาต่างประเทศ ➡ แสดงบทบาทสมมุติที่เกี่ยวกับความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ด้วยทักษะต่าง ๆ เป็นภาษาต่างประเทศ
- การงานอาชีพ ➡ นำเสนองานที่ใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยใช้คอมพิวเตอร์
- ศิลปะ ➡ ใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สร้างศิลปะอย่างอิสระ

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนการทักษะและกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

- ครูนำเสนอว่า ในโลกปัจจุบัน มนุษย์ได้มีการคิดประดิษฐ์สิ่งใหม่ จึงทำให้เกิดความสะดวกสบายและความเจริญแก่คนเราให้มีชีวิตที่ดีขึ้น โดยมนุษย์พยายามที่จะสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ให้มีการเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงและพัฒนาอย่างไม่หยุดยั้งและในขณะเดียวกัน ความคิดริเริ่มในเชิงลบ ก็เป็นความคิดริเริ่มที่ทำลาย และก่อให้เกิดผลเสียและความเสียหายได้
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จึงเป็นกระบวนการของความคิดชนิดหนึ่งที่มีรูปแบบและลักษณะความคิดแตกต่างไปจากความคิดชนิดอื่น ๆ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากความคิดริเริ่มนี้จะอยู่ในรูปของการสร้างสรรค์ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ และการมีพัฒนาที่ดีขึ้น
- ครูยกตัวอย่างความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เช่น การวาดรูปวิวจะมีส่วนประกอบและรายละเอียดของรูปวิวคล้าย ๆ กันแต่คนที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จะวาดรูปวิวที่แตกต่างออกไปอย่างเห็นได้ชัด กล่าวคือ รายละเอียดรูปวิวของคนทั่วไป จะประกอบด้วยภูเขา 2 ลูก มีพระอาทิตย์โผล่กลางเขา มีนกบินมา 3-5 ตัว มีเรือใบ 2-3 ลำลอยในทะเล และมีต้นมะพร้าว 2-3 ต้น แต่บุคคลที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สามารถนำความรู้ต่าง ๆ มาดัดแปลง เช่น การนำความรู้



ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเกี่ยวกับปริมาตรและรูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ มาใช้ในการวาดรูปได้ เมื่อนำมารูปสามเหลี่ยมมาต่อบนรูปสี่เหลี่ยม ก็สามารถประกอบเป็นรูปบ้านได้ หรือการนำมุมของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า 2 รูปมาต่อกันก็จะได้รูปภาพของผีเสื้อ เป็นต้น

3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเรื่องที่ครูนำเสนอพร้อมสรุปประโยชน์ทั้งต่อตนเอง และสังคม พร้อมวิธีการกระตุ้นให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
4. ครูอธิบายเพิ่มเติมเพื่อความเข้าใจตรงกันเรื่องประโยชน์ทั้งต่อตนเอง และสังคม ดังนี้ คือ
 1. สร้างให้บุคคลกล้าคิดและกล้าแสดงออกโดยจะทำให้มีความกล้าในการนำเสนอวิธีการและแนวทางใหม่ ๆ ที่ไม่มีใครคิดมาก่อน
 2. มีการสร้างความคิดการนำไปสู่สิ่งใหม่ ๆ และวิธีการคิดใหม่ ๆ
 3. สร้างให้บุคคลเป็นผู้ที่มีความยืดหยุ่น
 4. ช่วยบุคคลนั้นเกิดความสามารถในการแก้ไขปัญหา ภายใต้อุปสรรคและความจำกัดของเงื่อนไข
 5. สามารถอธิบายสื่อความเข้าใจให้ผู้นำความคิดตนไปใช้ได้

วิธีการกระตุ้นให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีวิธีการดังนี้ คือ

 1. การระดมสมองอย่างอิสระ
 2. การเขียนวิจารณ์ความคิด
 3. การแยกความเหมือนและความแตกต่าง
 4. การอุปมาอุปไมย
 5. การมีความคลุ้มเครือ เพื่อให้เกิดการกระตุ้นการใช้ปัญญา

ดังนั้น การสร้างให้ตนเองมีความคิดสร้างสรรค์ หรือส่งเสริม กระตุ้นให้บุคคลเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จึงควรจัดกิจกรรม และสภาพแวดล้อมให้เอื้ออำนวย
5. จัดนักเรียนเป็น 5 กลุ่ม เลือกทำกิจกรรมที่ 1–5 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 หัวข้อ 4.5 จัดทำสื่อใช้เทคโนโลยีเพื่อจัดทำเลือกนำเสนอ พร้อมแบบทดสอบกลุ่มละ 10 ข้อ และจัดทำรายงาน
6. นักเรียนในกลุ่มร่วมกัน วิเคราะห์ อภิปรายแนวทางการทำกิจกรรมที่กลุ่มเลือกและศึกษาเพิ่มเติมจากสื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมบันทึกการอภิปราย ผลสรุป พร้อมการนำความรู้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ทักษะและกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และจัดทำรายงานโดยครูคอยให้ความช่วยเหลือหรือคำปรึกษาตามที่นักเรียนต้องการ
7. ครูสุ่มเลือกกลุ่มใดนำเสนอการทำกิจกรรมก่อน
8. กลุ่มนักเรียนส่งตัวแทนของกลุ่มมาแสดงผลการอภิปรายทางการทำกิจกรรมที่กลุ่มเลือก โดยใช้สื่อและเทคโนโลยีที่เลือกใช้เพื่อนำเสนอ จนครบทุกกลุ่ม
9. นักเรียนช่วยกันสรุปการอภิปรายของทุกกลุ่มแล้วบันทึกความรู้ที่ได้ลงในแบบบันทึกความรู้ โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน
10. ให้นักเรียนส่งแบบบันทึกความรู้ ตัวแทนของกลุ่มนำเสนอครูเพื่อตรวจความถูกต้อง และรับกลับเพื่อจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน



ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบของกลุ่มที่ออกมารายงาน (กลุ่มละ 10 ข้อ)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบของกลุ่ม

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้เรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์และสาระอื่นต่อไป

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน เรื่องความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 3 ข้อ (15 คะแนน)
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 8 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

8. กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน ช่วยกันสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ และครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
4. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 3 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางการพัฒนา _____
2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
เหตุผล _____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน