

คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ ม. 2

เล่ม 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

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  สัราธาราษฎร์

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. 2 เล่ม 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551



สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย

ห้ามละเมิด ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่
ส่วนหนึ่งส่วนใด เว้นแต่จะได้รับอนุญาต

ผู้เรียบเรียง ประทุมพร ศรีวัฒนกุล สมศักดิ์ บุญขวัญดี

คณะกรรมการ สาระ ดามาพงษ์ เจริญชัย เอื้อสกุลเกียรติ



ISBN 978-974-18-6273-3

พิมพ์ที่ บริษัท โรงพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด นายเจริญ จงพิพัฒนสุข กรรมการผู้จัดการ

สื่อการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับ ม.1-ม.6

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. 2 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.....	17
✧ ตารางวิเคราะห์สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดชั้นปี.....	19
✧ โครงสร้างการแบ่งเวลารายชั่วโมงในการจัดการเรียนรู้.....	20
ตอนที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้.....	21
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	22
✧ ผังมโนทัศน์เป้าหมายการเรียนรู้และขอบข่าย.....	23
✧ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1.....	24
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 ปฐมนิเทศ.....	27
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 จำนวนตรรกยะ	31
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22 จำนวนอตรรกยะ	36
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 รากที่สอง.....	41
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24 รากที่สาม.....	46
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส.....	51
✧ ผังมโนทัศน์เป้าหมายการเรียนรู้และขอบข่าย.....	52
✧ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2.....	53
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส.....	56
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26 บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส.....	62
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27 การใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในแก้ปัญหา	60
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว.....	70
✧ ผังมโนทัศน์เป้าหมายการเรียนรู้และขอบข่าย.....	71
✧ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3.....	72
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28 ทบทวนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	75

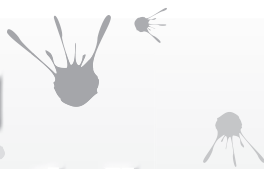
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว.....	79
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 30 การนำไปใช้.....	84
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ความน่าจะเป็น	89
✧ ผังมโนทัศน์เป้าหมายการเรียนรู้และขอบข่าย.....	90
✧ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4.....	91
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 31 โอกาสของเหตุการณ์.....	93
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความเท่ากันทุกประการ	98
✧ ผังมโนทัศน์เป้าหมายการเรียนรู้และขอบข่าย.....	99
✧ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5.....	100
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 32 ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต	103
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 33 ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม	108
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 34 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน.....	113
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 35 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม.....	118
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 36 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน.....	123
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 37 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน.....	128
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 38 การใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา.....	132



ตอนที่ 1

คำชี้แจงการจัดแผนการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์





1. แนวทางการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

1.1 องค์ประกอบของคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้

คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เล่มนี้ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางให้ครูใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งการแบ่งหน่วยการเรียนรู้สำหรับจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมงในคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้แบ่งเนื้อหาเป็น 5 หน่วย สามารถใช้ควบคู่กับสื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 และหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ดังนี้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ความน่าจะเป็น
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความเท่ากันทุกประการ

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 ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้อย่างละเอียดตามเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ 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 สาระสำคัญ 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 สาระการเรียนรู้ เป็นหัวข้อย่อยที่นำมาจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แกนกลาง

3.7 แนวทางบูรณาการ เป็นการเสนอแนะแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่องที่เรียนรู้ของแต่ละแผนให้เชื่อมโยงสัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้อื่น 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 เครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิทยุทัศน์ ปรากฏชาวบ้าน เป็นต้น

3.11 บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ให้ครูบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ว่าประสบความสำเร็จหรือไม่ มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไรเกิดขึ้นบ้าง ได้แก้ไขปัญหาละอุปสรรคนั้นอย่างไร 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. 2 เล่ม 2 และศึกษาสื่อการเรียนรู้ที่จะใช้ประกอบการเรียนการสอน หลังจากนั้นจึงวางแผนเตรียมจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนของครูเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ



การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ม. 2 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) ที่ครูต้องการจัดการเรียนรู้ให้แก่เด็กนักเรียนมีอะไรบ้าง

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

– รูปสองรูปเท่ากันทุกประการเมื่อสามารถนำรูปหนึ่งทับอีกรูปหนึ่งได้สนิทพอดีใช้สัญลักษณ์ \cong แทนคำว่า เท่ากันทุกประการ

2. ระดับการนำไปใช้ (Operative Concept หรือ Functional Concept)

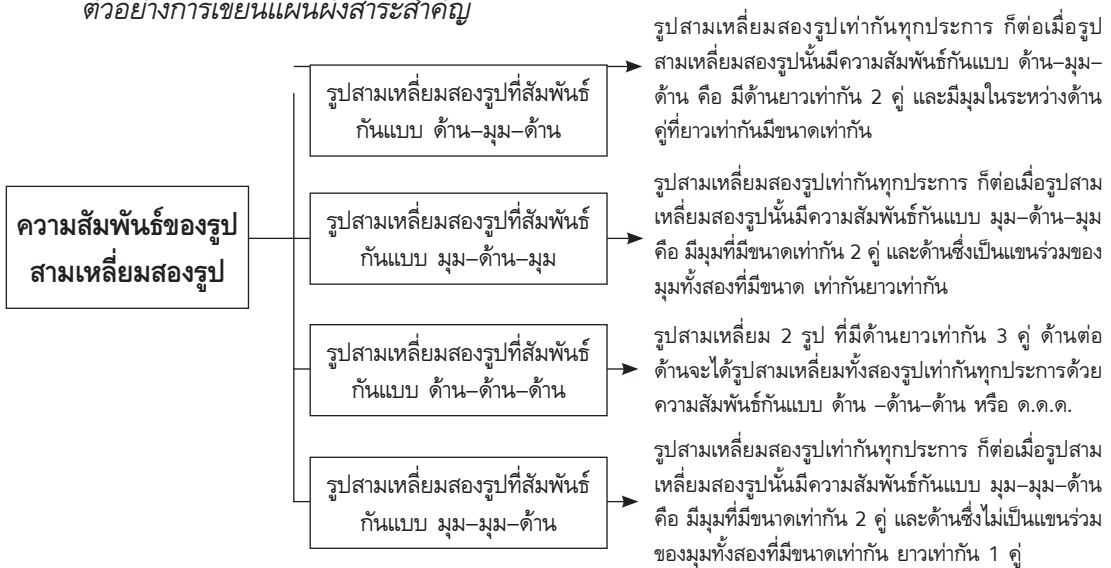
ตัวอย่างสาระสำคัญระดับการนำไปใช้

– เราสามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมในการแก้ปัญหาหรือการพิสูจน์ที่เกี่ยวข้องกับมุมเกี่ยวกับด้านของรูปเหลี่ยมใด ๆ ได้

แนวทางการเขียนสาระสำคัญ

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

ตัวอย่างการเขียนแผนผังสาระสำคัญ



สาระสำคัญของจุดและเส้นตรงเป็นคำพื้นฐานทางเรขาคณิตที่ไม่ระบุนิยาม แต่เราใช้จุดและเส้นตรงในการให้นิยามรูปเรขาคณิตอื่น ๆ เช่น

- ส่วนของเส้นตรง คือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรงที่มีจุดปลายสองจุด
- รังสี คือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรงที่มีจุดปลายเพียงจุดเดียว
- มุม คือ รังสีสองเส้นที่มีจุดปลายเป็นจุดเดียวกัน จุดปลายที่เป็นจุดเดียวกัน เรียกว่า จุดยอดมุม

5. การเขียนสาระสำคัญเกี่ยวกับเรื่องใดควรเขียนลักษณะเด่นที่มองเห็นได้หรือนึกได้ออกมาเป็นข้อ ๆ แล้วจำแนกลักษณะเหล่านั้นเป็นลักษณะจำเพาะและลักษณะประกอบ

6. การเขียนข้อความที่เป็นสาระสำคัญ ควรใช้ภาษาที่มีการจัดกลาอย่างดี เลี่ยงคำที่มีความหมายกำกวมหรือฟุ่มเฟือย



ขั้นที่ 2 กำหนดภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่า

นักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง

เมื่อครูกำหนดผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียนแล้ว ก่อนที่จะดำเนินการขั้นต่อไปขอให้ครูตอบคำถามสำคัญต่อไปนี้

นักเรียนมีพฤติกรรมหรือแสดงออกในลักษณะใด จึงทำให้ครูทราบว่านักเรียนบรรลุผลลัพธ์ปลายทางตามที่กำหนดไว้แล้ว

ครูมีหลักฐานหรือใช้วิธีการใดที่สามารถระบุได้ว่านักเรียนมีพฤติกรรมหรือแสดงออกตามผลลัพธ์ปลายทางที่กำหนดไว้

การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามหลักการของ Backward Design เน้นให้ครูรวบรวมหลักฐานการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่จำเป็นและมีหลักฐานเพียงพอที่จะกล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์แล้ว ไม่ใช่เรียนแค่ให้จบตามหลักสูตรหรือเรียนตามชุดของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูกำหนดไว้เท่านั้น วิธีการของ Backward Design ต้องการกระตุ้นให้ครูลองนึกหน้าว่า ครูควรกำหนดและรวบรวมหลักฐานเชิงประจักษ์อะไรบ้างก่อนที่จะออกแบบหน่วยการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลักฐานดังกล่าวควรจะเป็นหลักฐานที่สามารถใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับที่มีประโยชน์สำหรับนักเรียนและครูได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ครูควรใช้วิธีการวัดและประเมินแบบต่อเนื่องอย่างไม่เป็นทางการและเป็นทางการ ตลอดระยะเวลาที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่ต้องการให้ครูทำการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เรียกว่า **สอนไปวัดผลไป**

จึงกล่าวได้ว่าขั้นนี้ครูควรนึกถึงพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน โดยพิจารณาจากผลงานหรือชิ้นงานที่เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนเกิดผลลัพธ์ปลายทางตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้ว และเกณฑ์ที่ใช้ประเมินควรเป็นเกณฑ์คุณภาพในรูปของมิติคุณภาพ (Rubrics) อย่างไรก็ตาม ครูอาจจะมีหลักฐานหรือใช้วิธีการอื่น ๆ เช่น การทดสอบก่อนและหลังเรียน การสัมภาษณ์ การศึกษาค้นคว้า การฝึกปฏิบัติขณะเรียนรู้อะไรก็ได้

การกำหนดภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามผลลัพธ์ปลายทางที่กำหนดไว้แล้ว

หลังจากที่ครูได้กำหนดผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียนแล้ว ครูควรกำหนดภาระงานและวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามผลลัพธ์ปลายทางที่กำหนดไว้แล้ว

ภาระงาน หมายถึง งานหรือกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้/ตัวชี้วัดชั้นปี/มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ลักษณะสำคัญของงานจะต้องเป็นงานที่สอดคล้องกับชีวิตจริงในชีวิตประจำวัน เป็นเหตุการณ์จริงมากกว่ากิจกรรมที่จำลองขึ้นเพื่อใช้ในการทดสอบ ซึ่งเรียกว่า งานที่ปฏิบัติเป็นงานที่มีความหมายต่อนักเรียน (Meaningful Task) นอกจากนี้งานและกิจกรรมจะต้องมีขอบเขตที่ชัดเจน สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้/ตัวชี้วัดชั้นปี/มาตรฐานการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน



ทั้งนี้เมื่อได้ภาระงานครบถ้วนตามที่ต้องการแล้ว ครูจะต้องนึกถึงวิธีการและเครื่องมือที่จะใช้วัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนซึ่งมีอยู่มากมายหลายประเภท ครูจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับภาระงานที่นักเรียนปฏิบัติ

ตัวอย่างภาระงานเรื่อง การเตรียมความพร้อมทางเรขาคณิตรวมทั้งการกำหนดวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ดังตาราง



ตัวอย่างภาระงานเรื่อง การเตรียมความพร้อมทางเรขาคณิต

จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระ การเรียนรู้	ภาระงาน/ ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล			กิจกรรม การเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
			วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์		
ระบุได้ว่ารูป สามเหลี่ยม สองรูปที่ สัมพันธ์กัน แบบ ด้าน- ด้าน-ด้าน	รูปสามเหลี่ยม สองรูปที่ สัมพันธ์กัน แบบ ด้าน- ด้าน-ด้าน	1. นักเรียนทำ ใบงานที่ 23 ความ สัมพันธ์ ของรูป สามเหลี่ยม แบบ ด้าน- ด้าน-ด้าน เท่ากันทุก ประการ	1. สังเกตจากการ ซักถาม การ แสดงความ คิดเห็น การให้ ข้อเสนอแนะ และการ อภิปรายร่วมกัน 2. ตรวจสอบการ ปฏิบัติตาม ใบงานที่ 23 และแบบฝึกหัด ที่ 5.2 ก	1. แบบประเมิน ผลการนำเสนอ ข้อมูล/การ อภิปราย/การ สร้างแผนที่ ความคิด 2. ใบงานที่ 23 และแบบฝึกหัด ที่ 5.2 ก 3. ใบงานที่ 23 และแบบฝึกหัด ที่ 5.2 ก	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป	1. รวบรวมก่อนอภิปราย ถึงลักษณะของ ขอบหนึ่งสื่อหรือ ขอบเหรียญ ว่ามีลักษณะเป็น อย่างไร 2. นักเรียนศึกษา เนื้อหา สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้	1. ใบงานที่ 23 ความสัมพันธ์ของ รูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน 2. แบบฝึกหัดที่ 5.2 ก 3. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.2 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 มีประสิทธิผล 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 กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้นั้นจะต้องช่วยให้นักเรียนรู้ว่าหน่วยการเรียนรู้นี้จะดำเนินไปในทิศทางใด (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 รวมทั้งความรู้ลึกและค่านิยมที่ดีไปพร้อม 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	2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้
1.	1.
2.	2.
3. สิ่งที่มีประเมิน	
3.1	
3.2	
3.3	
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) ที่เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่อิงผลการวิจัยทางประสาทวิทยา 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

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระที่ 1										สาระที่ 3		สาระที่ 4	สาระที่ 5	สาระที่ 6					
	ม.ฐ. ค 1.1			ม.ฐ. ค 1.2			ม.ฐ. ค 1.3	ม.ฐ. ค 1.4	ม.ฐ. ค 3.1	ม.ฐ. ค 3.2	ม.ฐ. ค 4.1	ม.ฐ. ค 5.2	ม.ฐ. ค 6.1							
	1	2	3	1	2	3	1	1	2	3	1	1	1	2	3	4	5	6		
	*	*	*	*	*	*	*	*						*	*	*	*	*		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	*	*	*	*	*	*	*	*						*	*	*	*	*		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส									*					*	*	*	*	*		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว											*			*	*	*	*	*		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ความน่าจะเป็น													*	*	*	*	*	*		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความเท่ากันทุกประการ										*				*	*	*	*	*		



5. โครงสร้างการแบ่งเวลารายชั่วโมงในการจัดการเรียนรู้

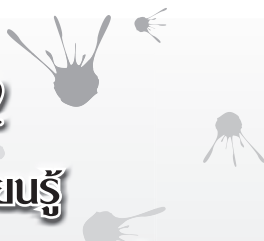
คณิตศาสตร์ ม. 2

หน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้	เรื่อง	เวลา/ ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง	15
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20	ปฏุนิเทศ	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21	จำนวนตรรกยะ	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22	จำนวนอตรรกยะ	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23	รากที่สอง	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24	รากที่สาม	4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	15
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26	บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส	5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27	การใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในแก้ปัญหา	5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	11
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28	ทบทวนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29	การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 30	การนำไปใช้	5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	ความน่าจะเป็น	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 31	โอกาสของเหตุการณ์	3
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5	ความเท่ากันทุกประการ	16
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 32	ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 33	ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 34	รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 35	รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 36	รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 37	รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 38	การใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา	3

ตอนที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์



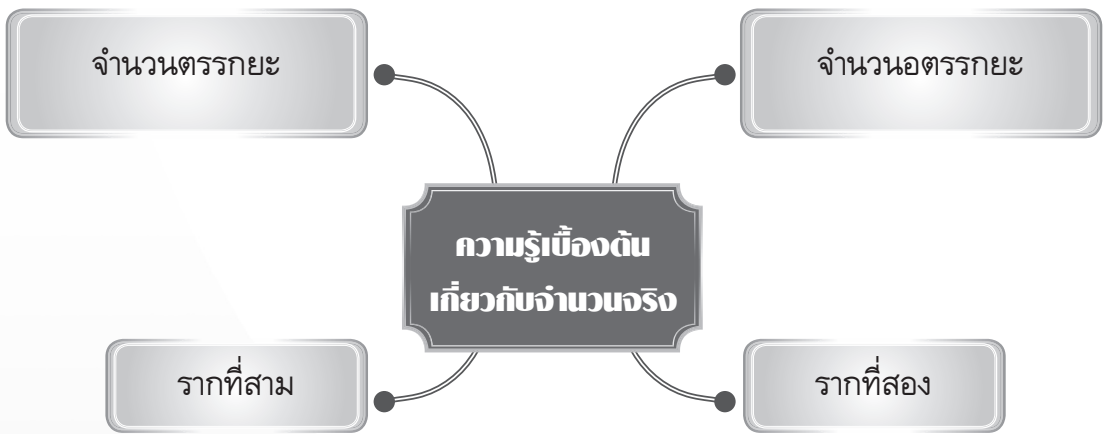


ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ จำนวนจริง

หน่วยการเรียนรู้ที่

1

เวลา 15 ชั่วโมง





แผนการจัดการเรียนรู้รายสัปดาห์และรายคาบ

ความรู้

1. จำนวนตรรกยะ
2. จำนวนอตรรกยะ
3. รากที่สอง
4. รากที่สาม

คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

1. ร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ด้วยความสนใจ ความตั้งใจเรียน และการทำงานกลุ่ม
2. ตระหนักถึงความเชื่อมั่นตนเองในการร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง
3. มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

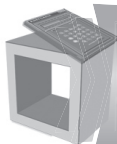
ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับจำนวน

ทักษะ/กระบวนการ

1. การสื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง
2. สามารถนำเสนอความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง
3. การแสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง
4. การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง จำนวนตรรกยะ
2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง จำนวนอตรรกยะ
3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง รากที่สอง
4. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง รากที่สาม
5. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6
6. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงความหมาย และนำเสนอ
7. แบบบันทึกผลการอภิปราย
8. บันทึกความรู้
9. การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน



การออกแบบการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

- เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมและเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วน (ค 1.1 ม. 2/1)
- จำแนกจำนวนจริงที่กำหนดให้ และยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ (ค 1.1 ม. 2/2)
- อธิบายและระบุรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง (ค 1.1 ม. 2/3)
- หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มโดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ (ค 1.2 ม. 2/1)
- อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม บอกความสัมพันธ์ของการยกกำลังกับการหารากของจำนวนจริง (ค 1.2 ม. 2/2)
- หาค่าประมาณของรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ (ค 1.3 ม. 2/1)
- บอกความเกี่ยวข้องของจำนวนจริงจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ (ค 1.4 ม. 2/1)
- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
- ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
- ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)
- เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)
- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน นักเรียนจะเข้าใจว่า...

- เศษส่วนสามารถเขียนในรูปทศนิยมซ้ำและเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วน การหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มที่กำหนดให้โดยการแยกตัวประกอบ การประมาณ การเปิดตาราง หรือใช้เครื่องคำนวณ และมีความสัมพันธ์กับการยกกำลัง

คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน

- นักเรียนอธิบายความสัมพันธ์ของความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริงที่พบในชีวิตประจำวันได้



<p>ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะรู้ว่า...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. จำนวนตรรกยะ คือ จำนวนที่เขียนในรูปเศษส่วน $\frac{a}{b}$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็มที่ $b \neq 0$ เราสามารถเขียนจำนวนตรรกยะให้อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำได้ โดยการนำจำนวนตรรกยะที่เป็นตัวส่วนหารตัวเศษ ในทำนองเดียวกัน เราก็สามารถเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้เช่นกัน 2. จำนวนตรรกยะ คือ จำนวนที่ไม่สามารถเขียนในรูปเศษส่วน $\frac{a}{b}$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็มที่ $b \neq 0$ 3. รากที่สองของ a เขียนแทนด้วย \sqrt{a} คือจำนวนจริงที่ยกกำลังสองแล้วได้ a ซึ่งในการหารากที่สองมีหลายวิธี อาจจะใช้วิธีการแยกตัวประกอบ วิธีการหาค่าประมาณ วิธีดูจากตารางหรืออาจหาได้จากเครื่องคิดคำนวณต่าง ๆ 4. รากที่สามของ a เขียนแทนด้วย $\sqrt[3]{a}$ คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสามแล้วได้ a ซึ่งในการหารากที่สามนี้มีหลายวิธี อาจจะใช้วิธีการแยกตัวประกอบ วิธีการหาค่าประมาณ วิธีดูจากตารางหรืออาจหาได้จากเครื่องคิดคำนวณต่าง ๆ 	<p>ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะสามารถ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง 2. นำเสนอความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง 3. แสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง 4. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง
<p>ขั้นที่ 2 การะงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. การะงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ <ol style="list-style-type: none"> 1) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง จำนวนตรรกยะ 2) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง จำนวนอตรรกยะ 3) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง รากที่สอง 4) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง รากที่สาม 5) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 6) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงความหมายและนำเสนอ 7) แบบบันทึกผลการอภิปราย 8) บันทึกความรู้ 9) การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน 	



2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้		
2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้	
1) การทดสอบ	1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	
2) การอภิปราย	2) แบบบันทึกการอภิปราย/ความรู้	
3) การประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม	3) แบบประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม	
4) การประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	4) แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	
5) การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	5) แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	
3. สิ่งที่น่าประเมิน		
3.1 ความสามารถ 6 ด้าน ได้แก่ การอธิบาย ชี้แจง การแปลความและตีความ การประยุกต์ดัดแปลง และนำไปใช้ การมีมุมมองที่หลากหลาย การให้ความสำคัญและใส่ใจในความรู้สึกของผู้อื่น และการรู้จักตนเอง		
3.2 สมรรถนะสำคัญ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิตและการใช้เทคโนโลยี		
3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ		
ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง		เวลา 15 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20	ปฐมนิเทศ	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21	จำนวนตรรกยะ	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22	จำนวนอตรรกยะ	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23	รากที่สอง	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24	รากที่สาม	4



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20

ปฐมนิเทศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การปฐมนิเทศเป็นการสร้างความเข้าใจอันดีต่อกันระหว่างครูและนักเรียน เป็นการตกลงในเบื้องต้น ก่อนที่จะเริ่มการเรียนการสอน ทำให้ครูได้รู้จักนักเรียนดียิ่งขึ้น ทราบความต้องการ ความรู้สึก และทัศนคติที่มีต่อวิชาที่เรียน ในขณะเดียวกันครูต้องแจ้งให้นักเรียนรู้ถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ รู้แหล่งการเรียนรู้ และรู้เกณฑ์การวัดและประเมินผลเพื่อให้นักเรียนได้เตรียมพร้อมและเข้าใจถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้ ตระหนักถึงความสำคัญที่ต้องเรียนรู้คณิตศาสตร์ จนนักเรียนเห็นคุณค่า ความสำคัญ และความจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. ตัวชี้วัดขั้นป

–

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

มีความรู้ความเข้าใจ คำอธิบายรายวิชา ตัวชี้วัดชั้นปี จุดประสงค์การเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

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. การประเมินผล

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

6. แนวทางบูรณาการ

–

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ครูแนะนำตนเอง แล้วให้นักเรียนแนะนำตนเอง โดยให้แนะนำตามลำดับหมายเลขประจำตัว ตามแถวหนึ่ง ตามความเหมาะสม

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

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



2. ครูแนะนำวิธีการเรียนรู้ว่านักเรียนมีวิธีการเรียนรู้หลายแบบ เช่น
 - ครูบรรยายให้ฟัง
 - การปฏิบัติงานหรือการทำใบงาน
 - การศึกษาค้นคว้านอกสถานที่
3. ครูแนะนำสื่อการเรียนรู้ที่จะใช้ประกอบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เช่น
 - รูปทรงสามมิติที่นักเรียนพบเห็นทั่วไป
 - หนังสืออ่านเพิ่มเติม หรือหนังสือประกอบการค้นคว้า
 - หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ของบริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด
4. ครูแจกใบความรู้ที่ 3 แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
5. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

–

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

–

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

–

8. กิจกรรมเล่นอเน:

ให้นักเรียนไปสำรวจหนังสือที่ครูแนะนำในห้องสมุด เพื่อจะได้รู้แหล่งการเรียนรู้โดยครูประสานงานกับบรรณารักษ์ไว้ก่อน

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 คำอธิบายสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ใบความรู้ที่ 2 ตัวชี้วัดชั้นปีและสาระการเรียนรู้แกนกลางของกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
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 21

จำนวนตรรกยะ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

เวลา 3 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

จำนวนตรรกยะ คือ จำนวนที่เขียนในรูปเศษส่วน $\frac{a}{b}$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็มที่ $b \neq 0$ เราสามารถเขียนจำนวนตรรกยะให้อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำได้ โดยการนำจำนวนตรรกยะที่เป็นตัวส่วนหารตัวเศษ ในทำนองเดียวกัน เราก็สามารถเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้เช่นกัน

2. ตัวชี้วัดขั้นป

- เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมและเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วน (ค 1.1 ม. 2/1)
- จำแนกจำนวนจริงที่กำหนดให้ และยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ (ค 1.1 ม. 2/2)
- อธิบายและระบุรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง (ค 1.1 ม. 2/3)
- หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มโดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ (ค 1.2 ม. 2/1)
- อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม บอกความสัมพันธ์ของการยกกำลังกับการหารากของจำนวนจริง (ค 1.2 ม. 2/2)
- หาค่าประมาณของรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ (ค 1.3 ม. 2/1)
- บอกความเกี่ยวข้องของจำนวนจริงจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ (ค 1.4 ม. 2/1)
- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
- ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
- ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)
- เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)
- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)



3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำ และเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้ (K)
2. ระบุหรือยกตัวอย่างจำนวนจริง จำนวนตรรกยะได้ (K)
3. บอกความเกี่ยวข้องระหว่างจำนวนเต็ม จำนวนตรรกยะได้ (K)
4. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบจากการคำนวณและการแก้ปัญหาได้ (K)
5. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
6. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	– แบบทดสอบก่อนเรียน	–
2. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– ใบงานที่ 1 และ 2 – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการปฏิบัติตามใบงานที่ 1 และ 2	– ใบงานที่ 1 และ 2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดที่ 1.1	– แบบฝึกหัดที่ 1.1	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. สังเกตขณะการปฏิบัติตาม ใบงานที่ 1, 2 และ 3		
4. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัด ที่ 1.1		

5. การประเมินผล

จำนวนตรรกยะ

6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ นำเสนอจำนวนตรรกยะด้วยวิธีต่าง ๆ
- สังคมศึกษา ➡ นำความรู้เรื่องจำนวนตรรกยะไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- ภาษาต่างประเทศ ➡ นำเสนอจำนวนตรรกยะด้วยวิธีต่าง ๆ ด้วยภาษาต่างประเทศ
- การงานอาชีพ ➡ ทำแผ่นพับ ใบความรู้เกี่ยวกับจำนวนตรรกยะโดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ (30 คะแนน)
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ทบทวนโครงสร้างของจำนวน โดยครูนำแผ่นโครงสร้างของจำนวนติดบนกระดาน แล้วให้นักเรียนพิจารณาว่าจำนวนจริงประกอบด้วยจำนวนใดบ้าง แล้วจำนวนตรรกยะประกอบด้วยจำนวนใดบ้าง

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะที่เป็นจำนวนเต็ม ครูเขียนจำนวนเต็มที่นักเรียนยกตัวอย่างบนกระดาน
2. ครูเขียนจำนวนต่อไปนี้เช่น $\frac{2}{1}$, $-\frac{5}{1}$, $\frac{13}{1}$, $\frac{0}{1}$ บนกระดานแล้วถามนักเรียนว่า



- จำนวนเหล่านี้ใช้จำนวนเต็มหรือไม่
 - ถ้าเป็นจำนวนเต็ม จำนวนเหล่านี้ก็คือจำนวนตรรกยะใช่หรือไม่
 - แล้ว $\frac{3}{4}$, $\frac{6}{8}$, $-\frac{7}{2}$ ใช้จำนวนตรรกยะหรือไม่ อย่างไร
6. ให้นักเรียนยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะทีละคน
 7. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 จำนวนตรรกยะ
 8. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง จำนวนตรรกยะ
 9. ครูเขียน 0.2 บนกระดาน แล้วถามนักเรียนว่า 0.2 ใช้จำนวนตรรกยะหรือไม่ นักเรียนมีวิธีการคิดอย่างไร
 10. ครูเขียน $\frac{2}{10}$ บนกระดาน แล้วให้นักเรียนหาผลหาร แล้วถามนักเรียนว่า
 - 1) $\frac{2}{10}$ มีค่าเท่าไร
 - 2) $\frac{2}{10}$ เป็นจำนวนตรรกยะหรือไม่
 - 3) แล้ว 0.2 เป็นจำนวนตรรกยะหรือไม่
 11. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 2 การเขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยม
 12. นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการเขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยม
 13. ครูเขียนทศนิยมไม่ซ้ำบนกระดาน เช่น 0.5, 1.26, -8.02 แล้วให้นักเรียนช่วยกันเขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วน
 14. ครูเขียนทศนิยมซ้ำบนกระดานเช่น 0.4444... แล้วให้นักเรียนหาวิธีการเขียนทศนิยมดังกล่าวให้อยู่ในรูปเศษส่วน
 15. ครูยกตัวอย่างการเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วนบนกระดานให้นักเรียนสังเกตขั้นตอนในการแสดงและซักถามในขั้นตอนที่ไม่เข้าใจ
 16. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ทำใบงานที่ 3 การเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน
 17. นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการเขียนเศษส่วนซ้ำให้อยู่ในรูปทศนิยม

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกหัด 1.1 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบกิจกรรมฝึกหัด 1.1

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้เรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์และสาระอื่นต่อไป

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง จำนวนตรรกยะ โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน



8. กิจกรรมเล่นอเน:

เล่นเกมเกี่ยวกับเรื่องจำนวนตรรกยะได้อย่างสนุกสนานและสร้างสรรค์ หรือนักเรียนจัดทำแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 20–30 ข้อ (ซึ่งครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้)

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. แผนโครงสร้างของจำนวน
2. ใบงานที่ 1 เรื่อง จำนวนตรรกยะ
3. ใบงานที่ 2 เรื่อง การเขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยม
4. ใบงานที่ 3 เรื่อง การเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน
5. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

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

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

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

ลงชื่อ _____ ผู้สอน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22

จำนวนอตรรกยะ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

เวลา 3 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

จำนวนอตรรกยะ คือ จำนวนที่ไม่สามารถเขียนแทนได้ในรูปเศษส่วน $\frac{a}{b}$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็มที่ $b \neq 0$

2. ตัวชี้วัดขั้นต้น

- เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมและเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วน (ค 1.1 ม. 2/1)
- จำแนกจำนวนจริงที่กำหนดให้ และยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ (ค 1.1 ม. 2/2)
- อธิบายและระบุรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง (ค 1.1 ม. 2/3)
- หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มโดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ (ค 1.2 ม. 2/1)
- อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยมบอกความสัมพันธ์ของการยกกำลังกับการหารากของจำนวนจริง (ค 1.2 ม. 2/2)
- หาค่าประมาณของรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ (ค 1.3 ม. 2/1)
- บอกความเกี่ยวข้องของจำนวนจริงจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ (ค 1.4 ม. 2/1)
- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
- ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
- ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)
- เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)
- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)



3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุหรือยกตัวอย่างจำนวนจริง จำนวนอตรรกยะได้ (K)
2. บอกความเกี่ยวข้องระหว่างจำนวนเต็ม จำนวนอตรรกยะได้ (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. ตรวจสอบการปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกหัด 1.2	– กิจกรรมฝึกหัด 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. สังเกตขณะปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกหัด 1.2	– กิจกรรมฝึกหัด 1.2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป



5. การประเมินผล

จำนวนอตรรกยะ

6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ จัดการพูดหน้าชั้นเรียนเรื่อง จำนวนอตรรกยะ
ศิลปะ ➡ ทำแผ่นพับ ใบความรู้เกี่ยวกับจำนวนอตรรกยะ
ภาษาต่างประเทศ ➡ จัดป้ายนิเทศเกี่ยวกับจำนวนอตรรกยะ

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำแผ่นโครงสร้างของจำนวนติดบนกระดาน แล้วทบทวนเรื่องจำนวนอตรรกยะพร้อมทั้งยกตัวอย่างจำนวนอตรรกยะ

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

- ครูเขียนจำนวนเหล่านี้บนกระดาน เช่น 0.25, 0.13, 0.131331333... บนกระดาน แล้วถามนักเรียนว่าจาก 3 จำนวนนี้ มีจำนวนใดที่เป็นจำนวนอตรรกยะเพราะเหตุใด
- ครูอธิบายว่า จำนวนที่ไม่ใช่จำนวนอตรรกยะ เรียกว่า จำนวนอตรรกยะ
- ครูยกตัวอย่างจำนวนในลักษณะต่อไปนี้ เช่น 0.4326825..., 5.16849... บนกระดาน แล้วให้นักเรียนช่วยกันเขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วน แล้วพิจารณาว่าเขียนในรูปเศษส่วนได้หรือไม่ แล้วใช่จำนวนอตรรกยะหรือไม่
- ให้นักเรียนยกตัวอย่าง จำนวนอตรรกยะที่ละคน
- ครูเขียนจำนวนต่อไปนี้บนกระดาน เช่น

$$1.4142135... = 2$$

$$1.7320508... = 3$$

$$2 = 4$$

$$2.2360679... = 5$$
 แล้วถามนักเรียนว่า 1.4142135... เป็นจำนวนอะไร ดังนั้น 2 เป็นจำนวนนั้นด้วยหรือไม่ แล้ว $2 = 4$ เป็นจำนวนอะไร 4 ใช่จำนวนอตรรกยะหรือไม่
- ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติม เช่น 6, 3.12, 13.00101001..., -8, 8 แล้วถามนักเรียนว่า จำนวนเหล่านี้ใช่จำนวนอตรรกยะหรือไม่ อย่างไร
- ให้นักเรียนหาค่าของ $3.18326... + 18.91249...$ และ $3.18326 + 18.91249$ ลงในสมุดทุกคน
- ครูสุ่มถามคำตอบของนักเรียน 4–5 คน เปรียบเทียบคำตอบที่ได้ว่าเหมือนกันทั้ง 2 ข้อหรือไม่ อย่างไร



9. ให้นักเรียนหาผลบวก ผลลบ ผลคูณ และผลหารของจำนวนดังกล่าว แล้วเปรียบเทียบคำตอบที่ได้ว่าเป็นอย่างไร

10. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการหาคำตอบที่ได้จากการดำเนินการของจำนวนอตรรกยะ

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกหัด 1.2 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบกิจกรรมฝึกหัด 1.2

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนเรื่อง รากที่สองและรากที่สาม

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง จำนวนอตรรกยะ โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน

8. กิจกรรมเสนอแนะ

แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่มสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20–30 ข้อ และครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

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

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

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



10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

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

ลงชื่อ _____ ผู้สอน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23

รากที่สอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

รากที่สองของ a เขียนแทนด้วย a คือจำนวนจริงที่ยกกำลังสองแล้วได้ a ซึ่งในการหารากที่สองมีหลายวิธี อาจจะใช้วิธีการแยกตัวประกอบ วิธีการหาค่าประมาณ วิธีดูจากตารางหรืออาจหาได้จากเครื่องคิดคำนวณต่าง ๆ

2. ตัวชี้วัดขั้นป

- เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมและเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วน (ค 1.1 ม. 2/1)
- จำแนกจำนวนจริงที่กำหนดให้ และยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ (ค 1.1 ม. 2/2)
- อธิบายและระบุรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง (ค 1.1 ม. 2/3)
- หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มโดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ (ค 1.2 ม. 2/1)
- อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม บอกความสัมพันธ์ของการยกกำลังกับการหารากของจำนวนจริง (ค 1.2 ม. 2/2)
- หาค่าประมาณของรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ (ค 1.3 ม. 2/1)
- บอกความเกี่ยวข้องของจำนวนจริงจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ (ค 1.4 ม. 2/1)
- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
- ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
- ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)
- เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)
- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)



3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายและระบุรากที่สองของจำนวนจริงได้
- หารากที่สองของจำนวนเต็มที่กำหนดให้ โดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้แก้ปัญหได้
- หารากที่สองของจำนวนจริงที่กำหนดให้โดยการประมาณ การเปิดตารางหรือการใช้เครื่องคำนวณ และนำไปใช้แก้ปัญหได้
- อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะได้
- บอกความสัมพันธ์ของการยกกำลังและการหารากของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะได้
- ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบจากการคำนวณและการแก้ปัญหได้(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
2. ตรวจสอบผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 4 และ 5	– ใบงานที่ 4 และ 5	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบผลการทำแบบฝึกหัดที่ 1.3 ก และแบบฝึกหัดที่ 1.3 ข	– แบบฝึกหัดที่ 1.3 ก – แบบฝึกหัดที่ 1.3 ข	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. สังเกตขณะการปฏิบัติตาม ใบงานที่ 4 และ 5		
4. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัด ที่ 1.3 ก และแบบฝึกหัดที่ 1.3 ข		

5. การการเรียนรู้

รากที่สอง

6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ การนำเสนอรากที่สอง ในรูปแบบต่าง ๆ
- ศิลปะ ➡ ทำแผ่นพับ ใบความรู้เกี่ยวกับรากที่สอง
- ภาษาต่างประเทศ ➡ จัดป้ายนิเทศเกี่ยวกับรากที่สอง

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนการคูณและการหารของจำนวนใด ๆ

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. สนทนาเกี่ยวกับเลขยกกำลังโดยครูยกตัวอย่างต่อไปนี้

$$3 \times 3 = 3^2 = 9$$

$$(-3) \times (-3) = (-3)^2 = 9$$

ครูอธิบายว่า 3 เป็นรากที่สองที่เป็นบวกของ 9 และ -3 เป็นรากที่สองที่เป็นลบ ของ 9 แล้ว ถ้า

$$2 \times 2 = 2^2 = 4$$

$$(-2) \times (-2) = (-2)^2 = 4$$

จำนวนใดบ้างที่เป็นรากที่สองของ 4



2. ร่วมกันอภิปรายการให้ความหมายของรากที่สอง

3. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 4 รากที่สอง

4. ครูยกตัวอย่างลักษณะดังนี้บนกระดาน เช่น

$$\sqrt{900} = \sqrt{9 \times 100} = \sqrt{9} \times \sqrt{100} = 3 \times 10 = 30$$

แล้วร่วมกันอภิปราย วิธีการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ของจำนวนที่ติดกันที่ที่สอง

5. ให้นักเรียนศึกษาการดำเนินการของจำนวนที่ติดกันที่ที่สองในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

6. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มทำใบงานที่ 5 การดำเนินการของจำนวนที่ติดกันที่ที่สอง

7. สนทนาเกี่ยวกับการหารากที่สองของจำนวนเต็ม เช่น $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{10}$... ซึ่งถ้าต้องการค่าของจำนวนเหล่านี้ ในรูปของจำนวนเต็มหรือทศนิยมจะมีวิธีการอย่างไร

8. สนทนาเกี่ยวกับการหารากที่สองของจำนวนโดยการแยกตัวประกอบ เช่น

$$\begin{aligned} 225 &= 3 \times 3 \times 5 \times 5 \\ &= (3 \ 5) \times (3 \ 5) \\ &= 15 \times 15 \\ &= 15 \end{aligned}$$

9. สนทนาเกี่ยวกับการหารากที่สองของจำนวนโดยใช้วิธีการประมาณ โดยให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนในการหารากที่สองโดยวิธีนี้ ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

10. ครูเขียนตัวอย่างการหารากที่สองของจำนวนโดยการประมาณบนกระดาน แล้วซักถามนักเรียนเกี่ยวกับขั้นตอนในการแสดงวิธีทำ

11. ครูเขียนโจทย์การหารากที่สองบนกระดาน แล้วสุ่มนักเรียนแสดงวิธีทำทีละคน ทีละขั้นตอน

12. สนทนาเกี่ยวกับการหารากที่สองของจำนวนจากตารางในภาคผนวก โดยครูตั้งคำถาม แล้วให้นักเรียนหาคำตอบทีละคน

13. ครูอธิบายการหารากที่สอง โดยการใช้เครื่องคิดคำนวณแล้วให้นักเรียนปฏิบัติตาม

14. ให้นักเรียนศึกษาการหารากที่สองของจำนวน โดยการตั้งหารในใบความรู้ที่ 1 การหารากที่สองของจำนวนโดยการตั้งหาร

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหา รากที่สอง และพิจารณาหาคำตอบกิจกรรมฝึกหัด 1.3 ก และ 1.3 ข ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบกิจกรรมแบบฝึกหัด 1.3 ก และ 1.3 ข

3. นักเรียนและครูช่วยกันเฉลยแบบฝึกหัด 1.3 ก และ 1.3 ข

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนเรื่อง รากที่สาม

**ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด**

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง รากที่สอง

8. กิจกรรมเสนอแนะ

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3–4 คน ช่วยกันสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20–30 ข้อ และครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้
2. เขียนแผนภาพความคิดการแก้ปัญหาโดยใช้ รากที่สอง
3. จัดแข่งขันคิดเลขเร็วจากการแก้ปัญหาโดยใช้ การดำเนินการของจำนวนที่ติดกันที่ที่สอง

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 การหารากที่สองของจำนวนโดยการตั้งหาร
2. ใบงานที่ 4 รากที่สอง
3. ใบงานที่ 5 การดำเนินการของจำนวนที่ติดกันที่ที่สอง
4. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

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

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

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

ลงชื่อ _____ ผู้สอน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24

รากที่สาม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

รากที่สามของ a เขียนแทนด้วย $\sqrt[3]{a}$ คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสามแล้วได้ a ซึ่งในการหารากที่สามนี้มีหลายวิธี อาจจะใช้วิธีการแยกตัวประกอบ วิธีการหาค่าประมาณ วิธีดูจากตารางหรืออาจหาได้จากเครื่องคิดคำนวณต่าง ๆ

2. ตัวชี้วัดขั้นต้น

1. เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมและเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วน (ค 1.1 ม. 2/1)
2. จำแนกจำนวนจริงที่กำหนดให้ และยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ (ค 1.1 ม. 2/2)
3. อธิบายและระบุรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง (ค 1.1 ม. 2/3)
4. หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มโดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ (ค 1.2 ม. 2/1)
5. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม บอกความสัมพันธ์ของการยกกำลังกับการหารากของจำนวนจริง (ค 1.2 ม. 2/2)
6. หาค่าประมาณของรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ (ค 1.3 ม. 2/1)
7. บอกความเกี่ยวข้องของจำนวนจริงจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ (ค 1.4 ม. 2/1)
8. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
9. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
10. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
11. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)
12. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)
13. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)



3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายและระบุนิยามที่สามของจำนวนจริงได้
- หารากที่สามของจำนวนเต็มที่กำหนดให้ โดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้แก้ปัญหาได้
- หารากที่สามของจำนวนจริงที่กำหนดให้โดยการประมาณ การเปิดตารางหรือการใช้เครื่องคำนวณและนำไปใช้แก้ปัญหาได้
- อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สามของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะได้
- บอกความสัมพันธ์ของการยกกำลังและการหารากของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะได้
- ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบจากการคำนวณและการแก้ปัญหาได้(K)
- ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
- การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะ และการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัด 1.45	– แบบฝึกหัดที่ 1.4	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการปฏิบัติตามใบงานที่ 6 รากที่สาม	– ใบงานที่ 6 รากที่สาม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	– แบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
5. 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 1.4		
4. สังเกตขณะปฏิบัติตาม ใบงานที่ 6		
5. ประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	- แบบบันทึกความคิดเห็น เกี่ยวกับการประเมินชิ้นงาน ในแฟ้มสะสมผลงาน - แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5. การประเมิน

รากที่สาม

6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ พูดย่อแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรากที่สามด้วยวิธีต่าง ๆ
- ภาษาต่างประเทศ ➡ แสดงบทบาทสมมุติที่เกี่ยวกับรากที่สาม
- การงานฯ ➡ นำเสนองานที่เกี่ยวกับรากที่สาม โดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนความหมายและการหารากที่สองของจำนวนโดยใช้วิธีต่าง ๆ เช่น การแยกตัวประกอบ การประมาณ การตั้งหาร การเปิดตาราง และการใช้เครื่องคิดคำนวณ

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. สนทนาเกี่ยวกับเลขยกกำลัง โดยครูยกตัวอย่างที่มีลักษณะต่อไปนี้ เช่น

$$4 \times 4 \times 4 = 4^3 = 64$$

$$(-4) \times (-4) \times (-4) = (-4)^3 = -64$$

ครูอธิบายว่า 4 เป็นรากที่สามของ 64 และ -4 เป็นรากที่สามของ -64 แล้วถ้า



$$5 \times 5 \times 5 = 125$$

$$(-4) \times (-4) \times (-4) = -125$$

รากที่สามของ 125 และ -125 คือจำนวนใด

2. ร่วมกันอภิปราย เกี่ยวกับการให้ความหมายของรากที่สาม
3. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 6 รากที่สาม
4. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับ การดำเนินการของจำนวนที่ติดกันที่สามและให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในหนังสือเรียนหรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
5. สนทนาเกี่ยวกับการหารากที่สามของจำนวนใด เช่น $\sqrt[3]{10}$, $\sqrt[3]{21}$, $\sqrt[3]{52}$, ...ถ้าต้องการค่าของจำนวนเหล่านี้ในรูปของจำนวนเต็มหรือทศนิยมจะมีวิธีการอย่างไรบ้าง
6. สนทนาเกี่ยวกับการหารากที่สามของจำนวน โดยการแยกตัวประกอบ ว่ามีวิธีการอย่างไรเหมือนหรือแตกต่างกับการหารากที่สองของจำนวนโดยการแยกตัวประกอบอย่างไร
7. สนทนาเกี่ยวกับการหารากที่สามของจำนวน จากตารางในภาคผนวกโดยครูตั้งคำถาม แล้วสุ่มนักเรียนตอบทีละคน
8. ครูอธิบายการหารากที่สาม โดยใช้เครื่องคิดเลขแล้วให้นักเรียนแบ่งกลุ่มปฏิบัติตาม

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหา รากที่สาม และพิจารณาหาคำตอบกิจกรรมฝึกหัด 1.4 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบกิจกรรมแบบฝึกหัด 1.4
3. นักเรียนและครูช่วยกันเฉลยแบบฝึกหัด 1.4

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้เรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์และสาระอื่นต่อไป

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน เรื่องรากที่สาม และความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ (30 คะแนน)
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

8. กิจกรรมเสนอแนะ

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน ช่วยกันสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20-30 ข้อ และครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้
2. เขียนแผนภาพความคิดการแก้ปัญหาโดยใช้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง
3. จัดแข่งขันคิดเลขเร็วจากการแก้ปัญหาโดยใช้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง



9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบงานที่ 6 รากที่สาม
2. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

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

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

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

ลงชื่อ _____ ผู้สอน



ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

เวลา 15 ชั่วโมง





แผนการจัดการเรียนรู้และทอมค่า

ความรู้

1. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
2. บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส
3. การใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในแก้ปัญหา

คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

1. ร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสด้วยความสนใจ ความตั้งใจเรียน และการทำงานกลุ่ม
2. ตระหนักถึงความเชื่อมั่นตนเองในการร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัส
3. มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

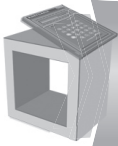
ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

ทักษะ/กระบวนการ

1. การสื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของทฤษฎีบทพีทาโกรัส
2. สามารถนำเสนอทฤษฎีบทพีทาโกรัส
3. การแสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัส
4. การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส
3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในแก้ปัญหา
4. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
5. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงความหมายและนำเสนอ
6. แบบบันทึกผลการอภิปราย
7. บันทึกความรู้
8. การนำเสนอเพิ่มสะสมผลงาน



การออกแบบการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

1. ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา (ค 3.2 ม. 2/2)
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
4. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
5. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)
6. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)
7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน นักเรียนจะเข้าใจว่า...

- พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่อยู่บนด้านตรงข้ามมุมฉากย่อมเท่ากับผลบวกของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก

คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน

- นักเรียนสามารถแก้ปัญหาในชีวิตจริงโดยใช้ความรู้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสมาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ได้อย่างไร

ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะรู้ว่า...

1. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กล่าวไว้ว่า ถ้า ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากให้ c แทนความยาวด้านตรงข้ามมุมฉาก a และ b แทนความยาวของด้านประกอบมุมฉากแล้วจะได้ $c^2 = a^2 + b^2$ นอกจากนั้นทฤษฎีบทพีทาโกรัสยังกล่าวไว้อีกว่า ในรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่อยู่บนด้านตรงข้ามมุมฉากย่อมเท่ากับผลบวกของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก
2. บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสกล่าวว่าถ้า ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมีด้านยาว a, b และ c หน่วย และ $c^2 = a^2 + b^2$ แล้วรูปสามเหลี่ยม ABC จะเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากและมีด้านที่ยาว c หน่วย เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก

ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่นำไปสู่ ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะสามารถ...

1. สื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของทฤษฎีบทพีทาโกรัส
2. นำเสนอทฤษฎีบทพีทาโกรัส
3. แสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัส
4. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง



<p>1. เราสามารถนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับไปใช้ในการหาความกว้าง ความยาว หรือความสูงของสิ่งต่าง ๆ ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันได้</p>	
<p>ขั้นที่ 2 การระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง</p>	
<p>1. การระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส 2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส 3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในแก้ปัญหา 4. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 5. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงความหมายและนำเสนอ 6. แบบบันทึกผลการอภิปราย 7. บันทึกความรู้ 8. การนำเสนอเพิ่มสะสมผลงาน 	
<p>2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้</p>	
<p>2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การทดสอบ 2) การอภิปราย 3) การประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม 4) การประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม 5) การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ 	<p>2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 2) แบบบันทึกการอภิปราย/ความรู้ 3) แบบประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม 4) แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม 5) แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ
<p>3. สิ่งที่ต้องประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1 ความสามารถ 6 ด้าน ได้แก่ การอธิบาย ชี้แจง การแปลความและตีความ การประยุกต์ ดัดแปลง และนำไปใช้ การมีมุมมองที่หลากหลาย การให้ความสำคัญและใส่ใจในความรู้สึกของผู้อื่น และการรู้จักตนเอง 3.2 สมรรถนะสำคัญ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิตและการใช้เทคโนโลยี 3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ 	



ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้			
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส			เวลา 15 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส		5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26	บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส		5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27	การใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในแก้ปัญหา		5



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

เวลา 5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กล่าวว่า ถ้า ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากให้ c แทนความยาวด้านตรงข้ามมุมฉาก a และ b แทนความยาวของด้านประกอบมุมฉากแล้วจะได้ $c^2 = a^2 + b^2$ นอกจากนั้น ทฤษฎีบทพีทาโกรัสยังกล่าวไว้อีกว่า ในรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่อยู่บนด้านตรงข้ามมุมฉากย่อมเท่ากับผลบวกของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

1. ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา (ค 3.2 ม. 2/2)
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
4. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
5. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)
6. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)
7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

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



4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	– แบบทดสอบก่อนเรียน	–
2. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แถบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการปฏิบัติตามใบงานที่ 11	– ใบงานที่ 11	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดที่ 2.1	– แบบฝึกหัดที่ 2.1	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. สังเกตขณะการปฏิบัติตามใบงานที่ 11		
4. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัดที่ 2.1		



5. การประเมินผล

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

6. แนวทางบูรณาการ

- | | | |
|-------------|---|--|
| ภาษาไทย | ➡ | อ่านและเขียนบทความเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส |
| ศิลปะ | ➡ | ออกแบบป้ายนิเทศเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ให้สวยงามและสร้างสรรค์ |
| การงานอาชีพ | ➡ | ประดิษฐ์ของใช้ที่มีแนวความคิดตามเนื้อหาทฤษฎีบทพีทาโกรัสจากเศษวัสดุเหลือใช้ |

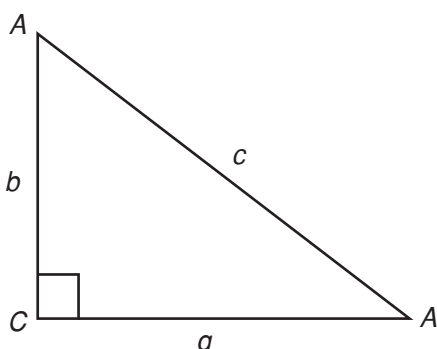
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวนปรนัย 25 ข้อ อัตนัย 1 ข้อ (30 คะแนน)
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ทบทวนเรื่องเลขยกกำลัง และการหารากที่สองของจำนวนเต็ม

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

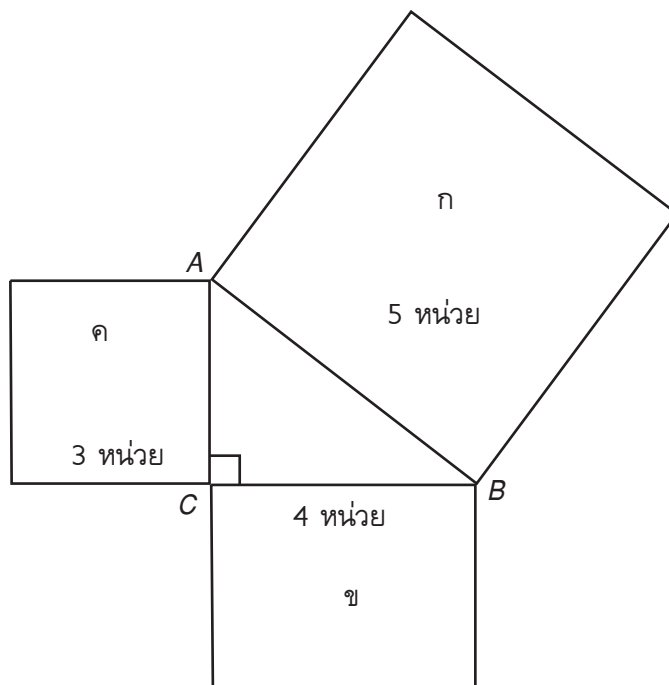
1. ครูนำแผ่นกระดาษแข็งที่ตัดเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า, ด้านไม่เท่า, มุมฉาก ติดบนกระดาน แล้วให้นักเรียนเลือกกระดาษที่ตัดเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ครูถามว่านักเรียนสังเกตจากจุดใดที่บ่งบอกว่าเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
2. ครูทบทวนสมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก รูปสามเหลี่ยมมุมฉากเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีมุมหนึ่ง มีขนาดมุม 90° มีด้านตรงข้ามมุมฉากเป็นด้านที่ยาวที่สุด และมีด้านอีกสองด้านที่เหลือเรียกว่า ด้านประกอบมุมฉาก
3. ครูตั้งคำถามว่าถ้าเอาความยาวของด้านที่ยาวที่สุดยกกำลังสองจะเท่ากับผลบวกของความยาวด้านที่เหลือแต่ละด้านยกกำลังสองหรือไม่
4. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
5. นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับใบงานที่ 11 เสนอคำตอบพร้อมสรุปความสัมพันธ์ระหว่างความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
6. ครูนำแผ่นกระดาษแข็งที่ตัดเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากติดบนกระดาน และอธิบายเพิ่มเติม



จากใบงานที่ 11 ถ้ารูปสามเหลี่ยมที่กำหนดเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากแล้ว รูปสามเหลี่ยมนี้จะมีคุณสมบัติความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้าน เรียกว่าทฤษฎีบทพีทาโกรัส



7. ครูติดเพิ่มรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC ดังรูป



8. ครูตั้งคำถาม ถามนักเรียน เช่น
 - 1) ก มีพื้นที่เท่าไร
 - 2) ข มีพื้นที่เท่าไร
 - 3) ค มีพื้นที่เท่าไร
 - 4) พื้นที่ของ ข+ค เท่ากับเท่าไร
 - 5) ข้อ 1) และ 4) มีความสัมพันธ์กันอย่างไร
9. ให้นักเรียนเขียนเป็นข้อสรุปความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมทั้ง 3 รูป
10. ครูอธิบายว่าความสัมพันธ์ของพื้นที่ดังกล่าวเรียกว่า ทฤษฎีบทพีทาโกรัสเช่นกัน
11. ครูตั้งคำถามว่า พีทาโกรัส คืออะไร ทำไมต้องเรียกทฤษฎีบทพีทาโกรัสแล้วให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2 พีทาโกรัส
12. ครูตั้งคำถามว่าถ้ากำหนดรูปสามเหลี่ยมมุมฉากและความยาวของด้านบางด้านให้นักเรียนสามารถหาความยาวของด้านที่เหลือได้หรือไม่ นักเรียนมีวิธีการอย่างไร
13. ครูและนักเรียนช่วยกันหาความยาวของด้านที่เหลือของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากบนกระดาน
14. ครูกำหนดรูปสามเหลี่ยมมุมฉากและความยาวด้าน 2 ด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก แล้วสุ่มเลือกนักเรียนแสดงวิธีหาความยาวของด้านที่เหลือ 3-5 ข้อ

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะ 2.1 หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)



2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเฉลยกิจกรรมฝึกทักษะ 2.1 หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำ

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยนำสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันมาสนทนาเพื่อนำเข้าสู่ บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์ความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมใด ๆ กับ ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน

8. กิจกรรมเสนอแนะ

แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4–5 คน อภิปรายหัวข้ออะไรคือทฤษฎีบทพีทาโกรัส พร้อมจัดทำแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 20–30 ข้อ (ซึ่งครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้) แล้วนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 2 พีทาโกรัส
 2. แผ่นกระดาษแข็งรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า, ด้านไม่เท่า, มุมฉาก
 3. แผ่นกระดาษแข็งรูปสี่จัตุรัส ก, ข, และ ค
 4. ใบงานที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
 5. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม
1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
 2. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
 3. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
 4. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

**10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้**

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



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26

บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

เวลา 5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส กล่าวว่าถ้า ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมีด้านยาว a, b และ c หน่วย และ $c^2 = a^2 + b^2$ แล้วรูปสามเหลี่ยม ABC จะเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากและมีด้านที่ยาว c หน่วยเป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก

2. ตัวชี้วัดขั้นป

1. ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา (ค 3.2 ม. 2/2)
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
4. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
5. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)
6. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)
7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

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



4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แถบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจผลการทำแบบฝึกหัดที่ 2.2	– แบบฝึกหัดที่ 2.2	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 2.2		

5. การเรียนรู้

บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย ➡ จัดการอภิปรายความรู้บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส และแสดงความคิดเห็นหน้าชั้นเรียน



- ศิลปะ ➡ ประดิษฐ์แผ่นพับความรู้ บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส ให้สวยงาม
 ภาษาอังกฤษ ➡ สร้างงานนำเสนอความรู้บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสโดยคอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสและรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูติดบัตรคำถามที่ 1 ว่า ถ้ากำหนดความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมให้ นักเรียนสามารถบอกได้หรือไม่ว่ารูปสามเหลี่ยมดังกล่าวเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
2. ครูกำหนดความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมดังนี้ 5, 12, 13 และ 6, 7, 12 ให้นักเรียนเขียนรูปสามเหลี่ยมตามข้อกำหนดดังกล่าวลงในสมุด
3. สุ่มนักเรียนวาดรูปสามเหลี่ยมดังกล่าวข้อละ 1 คน บนกระดาน
4. ครูติดบัตรคำถาม เช่น
 - บัตรคำถามที่ 2 รูปสามเหลี่ยมที่ 1 (5, 12, 13) เป็นรูปสามเหลี่ยมอะไร
 - บัตรคำถามที่ 3 รูปสามเหลี่ยมที่ 2 (6, 7, 12) เป็นรูปสามเหลี่ยมอะไร
 - บัตรคำถามที่ 4 พิจารณาด้านของรูปสามเหลี่ยมที่ 1 มีความสัมพันธ์แบบ $c^2 = a^2 + b^2$ หรือไม่
 - บัตรคำถามที่ 5 พิจารณาด้านของรูปสามเหลี่ยมที่ 2 มีความสัมพันธ์แบบ $c^2 = a^2 + b^2$ หรือไม่
 - บัตรคำถามที่ 6 ถ้ากำหนดความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมมาให้จะทราบได้อย่างไรว่ารูปสามเหลี่ยมที่ได้จะเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ถ้าไม่ใช้การวาดรูป
5. ครูตั้งคำถามว่า ถ้ากำหนดรูปสามเหลี่ยมมุมฉากและความยาวของด้านบางด้านให้นักเรียนสามารถหาความยาวของด้านที่เหลือโดยใช้ทฤษฎีบทของพีทาโกรัส $c^2 = a^2 + b^2$ ได้ แล้วถ้ากำหนดความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมให้ นักเรียนจะพิสูจน์ว่า รูปสามเหลี่ยมที่ได้เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้อย่างไร
6. ให้นักเรียนศึกษาการพิสูจน์บทกลับทฤษฎีบทพีทาโกรัสในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในห้องสมุด
7. ร่วมกันอภิปรายวิธีการพิสูจน์บทกลับทฤษฎีบทพีทาโกรัส และสนทนาวิธีการพิสูจน์นอกเหนือจากวิธีการพิสูจน์ในหนังสือเรียน
8. แบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม ทุกกลุ่มส่งตัวแทนแสดงวิธีหาความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมที่ครูกำหนด และพิสูจน์ว่าเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะ 2.2 หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเฉลยกิจกรรมฝึกทักษะ 2.2 หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำ



ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาเรื่อง บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยนำสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันมาสนทนาเพื่อนำเข้าสู่ การใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน

8. กิจกรรมเสนอแนะ

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

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. บัตรคำถามที่ 1-6
2. หนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับห้องสมุด
3. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

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

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

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

ลงชื่อ _____ ผู้สอน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27

การใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในแก้ปัญหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

เวลา 5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

เราสามารถนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับไปใช้ในการหาความกว้าง ความยาว หรือความสูงของสิ่งต่าง ๆ ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันได้

2. ตัวชี้วัดขั้นต้น

1. ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา (ค 3.2 ม. 2/2)
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
4. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
5. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)
6. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)
7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ (K)
2. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
3. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอ และการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)



4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะ และการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบการปฏิบัติตามใบงานที่ 12, 13	– ใบงานที่ 12, 13	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดที่ 2.3	– แบบฝึกหัดที่ 2.3	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	– แบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
5. 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. สังเกตขณะการปฏิบัติตามใบงานที่ 12, 13		
4. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัดที่ 2.3		



วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
5. ประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	<ul style="list-style-type: none"> แบบบันทึกความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินชิ้นงานในแฟ้มสะสมผลงาน แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน 	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5. การประเมินผล

การใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในแก้ปัญหา

6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ พูดแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องการใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในแก้ปัญหา
- ศิลปะ ➡ วาดรูปภาพแสดงผังความคิดเรื่องการใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในแก้ปัญหา
- การงานอาชีพ ➡ สร้างงานนำเสนอเรื่องการใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในแก้ปัญหา โดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนความรู้เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

- ให้นักเรียนศึกษาการใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหาและตัวอย่างในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) ว่าการแก้ปัญหามีขั้นตอนในการแก้ปัญหายังไงบ้าง
- แบ่งนักเรียนเป็น 4 กลุ่มให้ทำใบงานที่ 12 โจทย์ปัญหา (1)
- ให้นักเรียนกลุ่มที่ 1 และ 2 แสดงวิธีทำข้อ 1 พร้อมกันบนกระดานกลุ่มที่เหลือ (กลุ่ม 3 และ 4) ตรวจสอบคำตอบว่ากลุ่มใดทำถูกต้อง ครูคอยให้คำแนะนำในการแก้โจทย์ปัญหา
- ให้นักเรียนกลุ่มที่ 3 และ 4 แสดงวิธีทำข้อ 2 พร้อมกันบนกระดานกลุ่มที่ 1 และ 2 ตรวจสอบคำตอบว่ากลุ่มใดทำถูกต้อง ครูสังเกตการแสดงวิธีทำและให้คำแนะนำในการแก้โจทย์ปัญหา
- ให้นักเรียนทำใบงานที่ 13 โจทย์ปัญหา (2) แยกแล้วรวม
- นักเรียนร่วมกันเฉลยและอภิปรายใบงานที่ 13 โจทย์ปัญหา (2) แยกแล้วรวม
- ครูอธิบายเพิ่มเติมเนื้อหาเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

- ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.3 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)



2. นักเรียนช่วยกันเฉลยแบบฝึกหัด โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำ

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

ใช้ในการสร้างเกมคณิตศาสตร์ โดยใช้ความรู้เรื่องการใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยสรุปบทเรียน เรื่องการใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 25 ข้อ อัตนัย 1 ข้อ (30 คะแนน)

8. กิจกรรมเสนอแนะ

แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่ม (กลุ่มเดิม) สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20–30 ข้อ และครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้

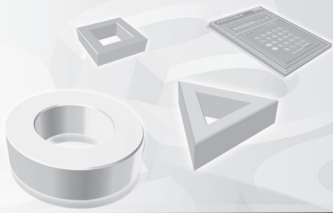
9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบงานที่ 12 โจทย์ปัญหา (1)
 2. ใบงานที่ 13 โจทย์ปัญหา (2) แยกแล้วรวม
 3. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม
1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
 2. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
 3. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
 4. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

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

ลงชื่อ _____ ผู้สอน



การประยุกต์ของสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว

เวลา 11 ชั่วโมง





แผนการจัดการเรียนรู้และรวมท้าย

ความรู้

1. ทบทวนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. การนำไปใช้

คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

1. ร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวด้วยความสนใจ ความตั้งใจเรียน และการทำงานกลุ่ม
2. ตระหนักถึงความเชื่อมั่นตนเองในการร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

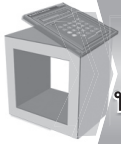
การประยุกต์ของ สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว

ทักษะ/กระบวนการ

1. การสื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. สามารถนำเสนอการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. การแสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
4. การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ทบทวนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การนำไปใช้
4. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3
5. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงความหมายและนำเสนอ
6. แบบบันทึกผลการอภิปราย
7. บันทึกความรู้
8. การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน



การออกแบบการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

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

ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน นักเรียนจะเข้าใจว่า...

- การเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ (สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว) หาคำตอบตามเงื่อนไขที่ต้องการได้อย่างถูกต้อง รวดเร็วและสมเหตุสมผล

คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน

- สามารถนำความรู้เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มาประยุกต์หรือการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้อย่างไร

ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะรู้ว่า...

1. สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวคือสมการที่มีรูปทั่วไปเป็น $ax + b = 0$ เมื่อ x เป็นตัวแปรโดยที่ a, b เป็นค่าคงตัวและ $a \neq 0$
2. ในการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจะใช้สมบัติการเท่ากันช่วยในการหาคำตอบซึ่งสมบัติการเท่ากันนี้ได้แก่สมบัติการบวก ลบ คูณ และหาร
3. ในการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวนั้นจะต้องเปลี่ยนโจทย์ปัญหาให้เป็นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวก่อนทำการแก้สมการตามปกติ ซึ่งสรุปเป็นหลักการในการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ดังนี้

ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่นำไปสู่ ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะสามารถ...

1. สื่อสารเพื่ออธิบายการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. นำเสนอการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. แสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
4. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง



<ul style="list-style-type: none"> - อ่านโจทย์ให้เข้าใจว่าโจทย์ต้องการอะไร - สมมติตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการ - สร้างสมการของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับข้อมูลต่าง ๆ ของโจทย์ - หาคำตอบของสมการ - ตรวจสอบคำตอบ 	
ขั้นที่ 2 การะงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง	
1. การะงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ <ol style="list-style-type: none"> 1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ทบทวนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การนำไปใช้ 4. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 5. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงความหมาย และนำเสนอ 6. แบบบันทึกผลการอภิปราย 7. บันทึกความรู้ 8. การนำเสนอเพิ่มสะสมผลงาน 	
2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้	
2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ <ol style="list-style-type: none"> 1) การทดสอบ 2) การอภิปราย 3) การประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม 4) การประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม 5) การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ 	2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ <ol style="list-style-type: none"> 1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 2) แบบบันทึกผลการอภิปราย/ความรู้ 3) แบบประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม 4) แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม 5) แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ
3. สิ่งที่มีประเมิน <ol style="list-style-type: none"> 3.1 ความสามารถ 6 ด้าน ได้แก่ การอธิบาย ชี้แจง การแปลความและตีความ การประยุกต์ ดัดแปลง และนำไปใช้ การมีมุมมองที่หลากหลาย การให้ความสำคัญและใส่ใจในความรูสึกของผู้อื่น และการรู้จักตนเอง 3.2 สมรรถนะสำคัญ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิตและการใช้เทคโนโลยี 3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ 	



ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว		เวลา 11 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28	ทบทวนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29	การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 30	การนำไปใช้	5



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28

บททวนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวคือสมการที่มีรูปทั่วไปเป็น $ax + b = 0$ เมื่อ x เป็นตัวแปรโดยที่ a, b เป็นค่าคงตัวและ $a \neq 0$

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

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

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

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



4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	– แบบทดสอบก่อนเรียน	–
2. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	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		

5. สาระการเรียนรู้

สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย ➡ นำเสนอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวด้วยวิธีต่าง ๆ

ภาษาต่างประเทศ ➡ จัดป้ายนิเทศสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวด้วยภาษาต่างประเทศ

การงานอาชีพ ➡ ทำแผ่นพับ หรือใบความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้คอมพิวเตอร์



7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ทบทวนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.1 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มศึกษาความหมายและลักษณะที่สำคัญของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากหนังสือต่าง ๆ ในห้องสมุดและทำเป็นรายงานส่งครู ในเวลา 1 ชั่วโมง
2. ครูนำบัตรคำสมการต่าง ๆ ติดบนกระดาน แล้วตั้งคำถาม ถามสมาชิกของทุกกลุ่ม เช่น สมมุติ ครูติดบัตรคำสมการเขียนสมการ $5x + 6 = 21$ และ $5y + 2x = 8$ บนกระดาน
 - 1) สมการใดเป็นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 - 2) สมการใดมีตัวแปรเพียงตัวเดียว ตัวแปรนั้นคืออะไร
 - 3) ทราบได้อย่างไรว่า $5y + 2x = 8$ ไม่ใช่สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. สุ่มสมาชิกของแต่ละกลุ่ม 1 คน ให้ความหมายของสมการและสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
4. ให้นักเรียนยกตัวอย่างสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวทีละคน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4-5 กลุ่ม ร่วมกันทำแบบฝึกหัดจากตัวอย่างสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่นักเรียนยกมาแต่ละคน
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบแบบฝึกหัด

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้เรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์ การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน

8. กิจกรรมเล่นนอกเน:

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่ม สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20-30 ข้อ และครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่ม สร้างสื่อการเรียนรู้เรื่อง ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว



9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

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

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

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

ลงชื่อ _____ ผู้สอน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29

การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจะใช้สมบัติการเท่ากันช่วยในการหาคำตอบซึ่งสมบัติการเท่ากันนี้ได้แก่สมบัติการบวก ลบ คูณ และหาร

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

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

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ใช้สมบัติของการเท่ากันแก้โจทย์เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ (K)
2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ในสถานการณ์ต่าง ๆ (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. ตรวจสอบการปฏิบัติตามใบงานที่ 7 และ 8	– ใบงานที่ 7 และ 8	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดที่ 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 การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะการปฏิบัติตามใบงานที่ 7 และ 8		
4. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัดที่ 3.1		



5. การประเมินผล

การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ เขียนเรียงความหัวข้อ การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- สุขศึกษา ➡ คิดเกมคณิตศาสตร์ที่ใช้ความรู้เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- ภาษาต่างประเทศ ➡ นำเสนอการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวด้วยวิธีต่าง ๆ ด้วยภาษาต่างประเทศ
- การงานอาชีพ ➡ จัดทำสื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้คอมพิวเตอร์
- ศิลปะ ➡ ประดิษฐ์แผนผังความคิดเรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนการหาคำตอบของสมการโดยการสุ่มเดา

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูตั้งคำถาม เช่น การหาคำตอบของสมการให้รวดเร็วยิ่งขึ้นควรใช้วิธีใด
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้าสมบัติของการเท่ากัน และการแก้สมการเชิงเส้นโดยใช้สมบัติของการเท่ากันในการหาคำตอบ จากหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือหนังสือต่าง ๆ ในห้องสมุดและทำเป็นรายงานส่งครูในเวลา 1 ชั่วโมง
3. ครูเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวบนกระดาน ในลักษณะดังนี้ เช่น

$$15x + 9 = 69 \quad \text{--- ①}$$

$$15x = 60 \quad \text{--- ②}$$

$$x = 4 \quad \text{--- ③}$$

แล้วตั้งคำถามว่าจาก ① ใช้สมบัติใดจึงได้ ② และจาก ② ใช้สมบัติใดจึงได้ ③ ถ้าเขียนขั้นตอนในการแก้สมการให้สมบูรณ์ จะเขียนได้อย่างไร

4. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มทำใบงานที่ 7 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (1)
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบตามใบงานที่ 7 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (1)
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบตามใบงานที่ 7 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (1)
7. นักเรียนและครูช่วยกันแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวทีละขั้นตอน โดยที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม และครูอธิบายวิธีการแก้สมการเพิ่มเติมทีละขั้นตอน



8. ให้นักเรียนฝึกการแก้สมการหรือหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยการทำงานที่ 8 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (2)

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 3.1 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบแบบฝึกหัด 3.1

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

1. ฝึกทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
2. นำความรู้เรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์และสาระอื่นต่อไป

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

8. กิจกรรมเสนอแนะ

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่ม สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 10–15 ข้อ และครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่ม สร้างสื่อการเรียนรู้เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบงานที่ 7 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (1)
2. ใบงานที่ 8 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (2)
3. หนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในห้องสมุด
4. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

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

**10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้**

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



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 30

การนำไปใช้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

เวลา 5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวนั้นจะต้องเปลี่ยนโจทย์ปัญหาให้เป็นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวก่อนทำการแก้สมการตามปกติ ซึ่งสรุปเป็นหลักการในการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ดังนี้

- อ่านโจทย์ให้เข้าใจว่าโจทย์ต้องการอะไร
- สมมติตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการ
- สร้างสมการของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับข้อมูลต่าง ๆ ของโจทย์
- หาคำตอบของสมการ
- ตรวจสอบคำตอบ

2. ตัวชี้วัดขั้นปี

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

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

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



4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะ และการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบการปฏิบัติตามใบงานที่ 9, 10	– ใบงานที่ 9, 10	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัด 5.3	– แบบฝึกหัด 5.3	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	– แบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 75%
5. 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. สังเกตขณะการปฏิบัติตามใบงานที่ 9, 10		
4. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัดที่ 3.5		



วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
5. ประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	<ul style="list-style-type: none"> – แบบบันทึกความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินชิ้นงานในแฟ้มสะสมผลงาน – แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน 	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5. การประเมินผล

การนำเสนอการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้แก้โจทย์ปัญหา

6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ พูดย่อแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำเสนอการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้แก้โจทย์ปัญหาด้วยวิธีต่าง ๆ
- ภาษาต่างประเทศ ➡ แสดงบทบาทสมมุติที่เกี่ยวกับการนำเสนอการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้แก้โจทย์ปัญหา
- การงานฯ ➡ นำเสนองานเกี่ยวกับหลักการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้แก้โจทย์ปัญหาโดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนการเขียนสมการง่าย ๆ จากโจทย์ปัญหาที่กำหนด
2. ทบทวนการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ฝึกการเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากโจทย์ที่กำหนดให้ ในใบงานที่ 9 การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากโจทย์ปัญหา โดยครูแนะนำขั้นตอนในการเขียนสมการ ดังนี้
 - 1) อ่านโจทย์ให้เข้าใจ ว่ามีข้อมูลอะไรบ้างและโจทย์ต้องการอะไร
 - 2) สมมุติตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการหา
 - 3) สร้างสมการของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับข้อมูลต่าง ๆ ของโจทย์
2. นักเรียนและครูช่วยกันเฉลยใบงานที่ 9 การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากโจทย์ปัญหา
3. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากโจทย์ปัญหา
4. สุ่มนักเรียนแสดงการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
5. ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากใบงานที่ 9 ลงในใบงานที่ 10 การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
6. นักเรียนและครูช่วยกันเฉลยใบงาน
7. แบ่งนักเรียนเป็น 5 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มทำรายงานเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และสร้างโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มละ 10 ปัญหา พร้อมทั้งแสดงวิธีทำหาคำตอบของสมการด้วย



8. แต่ละกลุ่มคัดเลือกโจทย์ปัญหาที่คิดว่ายากที่สุด นำเสนอบนกระดานกลุ่มละ 1 ข้อ
9. ครูสุ่มนักเรียนแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหบบนกระดาน
10. นักเรียนที่เป็นเจ้าของโจทย์ตรวจสอบว่าเพื่อนทำถูกหรือไม่ และครูช่วยตรวจอีกที
11. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง การนำไปใช้ หรือการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 3.2 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบแบบฝึกหัด 3.2

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้เรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์และสาระอื่นต่อไป

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

1. นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน การนำไปใช้ หรือการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสำเร็จของบทเรียน
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ (30 คะแนน)
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

8. กิจกรรมเสนอแนะ

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3–4 คน ช่วยกันสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20–30 ข้อ และครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้
2. เขียนแผนภาพความคิด

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบงานที่ 9 การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากโจทย์ปัญหา
2. ใบงานที่ 10 การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

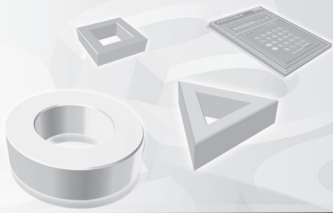
แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

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

**10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้**

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

ลงชื่อ _____ ผู้สอน



หน่วยการเรียนรู้ที่

4

ความน่าจะเป็น

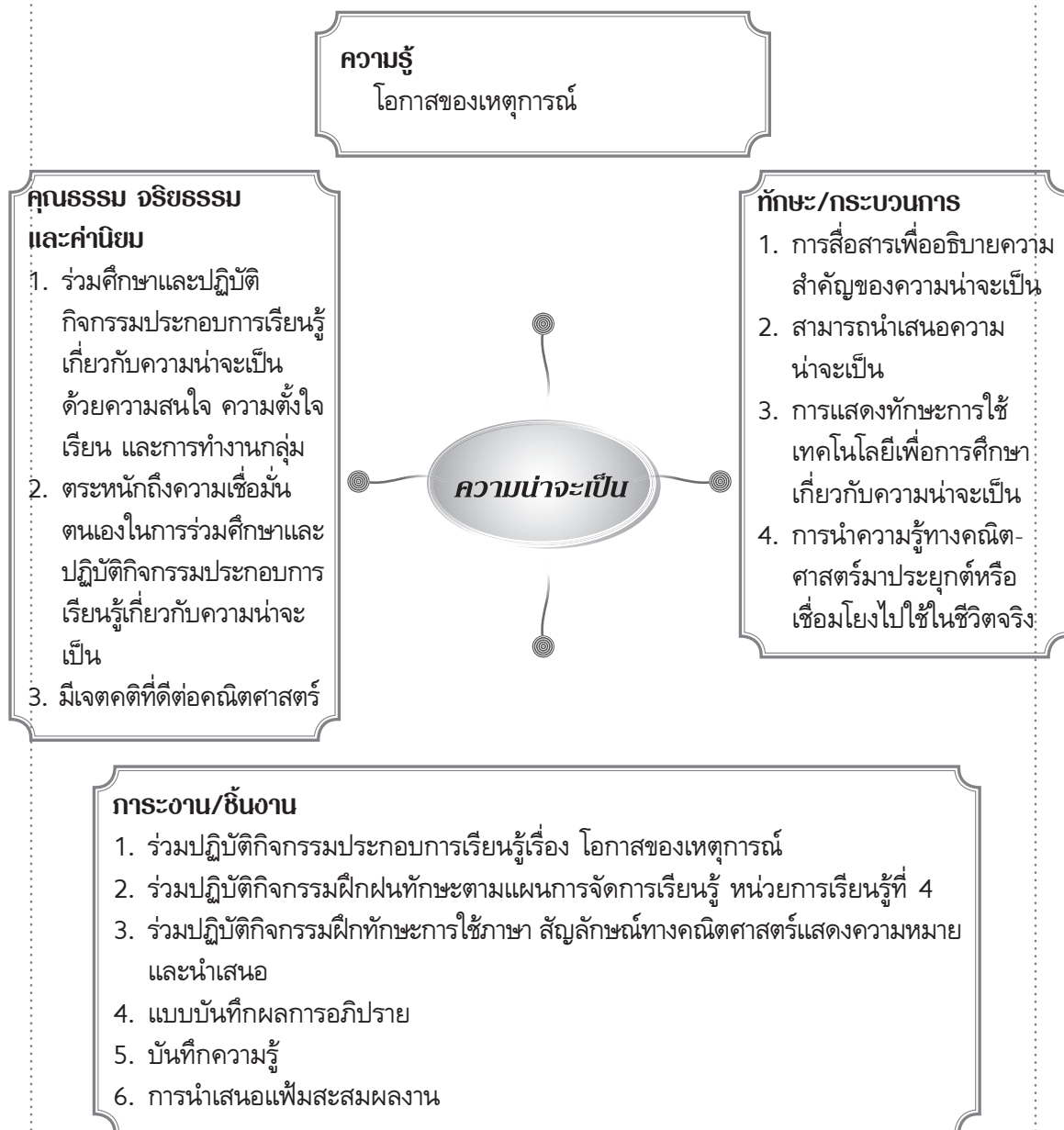
เวลา 3 ชั่วโมง

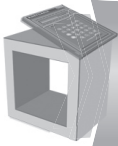
โอกาสของเหตุการณ์

ความน่าจะเป็น



◎ แผนทัศนทัศน์แก่นของการเรียนรู้และรวมท้าย





การออกแบบการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ความน่าจะเป็น

ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

1. อธิบายได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้เหตุการณ์ใดเกิดขึ้นแน่นอน เหตุการณ์ใดไม่เกิดขึ้นแน่นอน และ เหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน (ค 5.2 ม. 2/1)
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
4. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
5. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)
6. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)
7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน

นักเรียนจะเข้าใจว่า...

- โอกาสของเหตุการณ์ คือความน่าจะเป็นที่จะเกิด เหตุการณ์อย่างแน่นอน หรือไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอนหรืออาจเกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้นก็ได้

คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน

- นักเรียนอธิบายการนำความรู้เรื่องความน่าจะเป็น มาประยุกต์หรือตัดสินใจว่าเหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากันในชีวิตจริงได้อย่างไร

ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะรู้ว่า...

- โอกาสของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้อย่างแน่นอน หรือไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน หรืออาจเกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้นก็ได้

ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่นำไปสู่ ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะสามารถ...

1. สื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของความน่าจะเป็น
2. นำเสนอความน่าจะเป็น
3. แสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับความน่าจะเป็น
4. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง



ขั้นที่ 2 ภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง

1. ภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ

1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง โอกาสของเหตุการณ์
2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4
3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงความหมาย และนำเสนอ
4. แบบบันทึกผลการอภิปราย
5. บันทึกความรู้
6. การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน

2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้

2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้

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

2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้

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

3. สิ่งที่มีประเมิน

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

ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ความน่าจะเป็น

เวลา 3 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 31 โอกาสของเหตุการณ์

3



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 31

โอกาสของเหตุการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ความน่าจะเป็น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2
เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

โอกาสของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้อย่างแน่นอน หรือไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน หรืออาจเกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้นก็ได้

2. ตัวชี้วัดขั้นต้น

- อธิบายได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้เหตุการณ์ใดเกิดขึ้นแน่นอน เหตุการณ์ใดไม่เกิดขึ้นแน่นอน และเหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน (ค 5.2 ม. 2/1)
- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
- ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
- ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)
- เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)
- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- บอกความหมายของเหตุการณ์ได้ (K)
- อธิบายผลที่เกิดขึ้นของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้ (K)
- ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (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
2. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดที่ 4	– แบบฝึกหัดที่ 4	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. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัดที่ 4		
4. ประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	– แบบบันทึกความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินชิ้นงานในแฟ้มสะสมผลงาน – แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป



5. การประเมินผล

โอกาสของเหตุการณ์

6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ อ่านหรือเขียนบทความเกี่ยวกับโอกาสของเหตุการณ์ และนำเสนอด้วยทักษะต่าง ๆ
- สังคมศึกษา ➡ นำความรู้เรื่องโอกาสของเหตุการณ์กับเหตุการณ์ตามธรรมชาติที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน
- ภาษาต่างประเทศ ➡ แสดงบทบาทสมมติเกี่ยวกับโอกาสของเหตุการณ์ ด้วยภาษาต่างประเทศ
- การงานอาชีพ ➡ ทำแผนพับ หรือใบความรู้เกี่ยวกับโอกาสของเหตุการณ์ โดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ (20 คะแนน)
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ครูให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดกับนักเรียน โดยเขียนยกตัวอย่างเหตุการณ์บนกระดาน
4. ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้นักเรียน โดยให้มีความแตกต่างหลาย ๆ เหตุการณ์

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนเลือกตัวอย่างเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดกับนักเรียนเขียนไว้บนกระดาน และครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อตัวอย่างเหตุการณ์มีความสมบูรณ์
2. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหา โอกาสของเหตุการณ์ ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
3. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4-5 กลุ่ม และร่วมกันอภิปรายเหตุผลว่า ตัวอย่างเหตุการณ์ต่าง ๆ ในแต่ละตัวอย่างนั้น สามารถแยกประเภทโอกาสของเหตุการณ์ได้อย่างไร
4. สุ่มสมาชิกของแต่ละกลุ่ม 1 คน มาสรุปผลอภิปรายของกลุ่ม
5. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปผลการอภิปรายประเภทโอกาสของเหตุการณ์
 - 1) เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแน่นอน
 - 2) เหตุการณ์ที่ไม่เกิดขึ้นแน่นอน
 - 3) เหตุการณ์นี้อาจเกิดขึ้นหรือไม่
6. ครูติดแถบประโยคตัวอย่างเหตุการณ์บนกระดานหิบบนกระดานสี่จากกล่องทึบ ซึ่งมีสีแดงอยู่ 7 แผ่น โดยให้หิบบ 2 แผ่น แล้วให้ได้เป็นแผ่นสีแดงทั้งสองแผ่น หรือหิบบกระดานสี 1 แผ่น จากกล่องเดิมแล้วให้ได้แผ่นกระดานสีแดง โดยครูตั้งคำถามเหตุการณ์



ที่กำหนดว่า เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแน่นอน เหตุการณ์ที่ไม่เกิดขึ้นแน่นอน เหตุการณ์นี้อาจจะเกิดขึ้นหรือไม่ หรือเหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน

7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นก่อนที่จะสุ่มกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งส่งสมาชิกมาตอบคำถาม
8. ครูให้นักเรียนกลุ่มเดิมศึกษาเนื้อหา โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
9. ร่วมกันอภิปรายสรุปเนื้อหาจากการศึกษา โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ โดยครูให้ความช่วยเหลือ และแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 4 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนช่วยกันเฉลยแบบฝึกหัด ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) และครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของคำตอบ

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

1. การตัดสินใจโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ หรือความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน
2. นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่น ๆ

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

1. นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง โอกาสของเหตุการณ์ โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ (20 คะแนน)
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ความน่าจะเป็น

8. กิจกรรมเสนอแนะ

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่ม สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20–30 ข้อ และครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่มสร้างสื่อการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น (โอกาสของเหตุการณ์)

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

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



แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

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

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

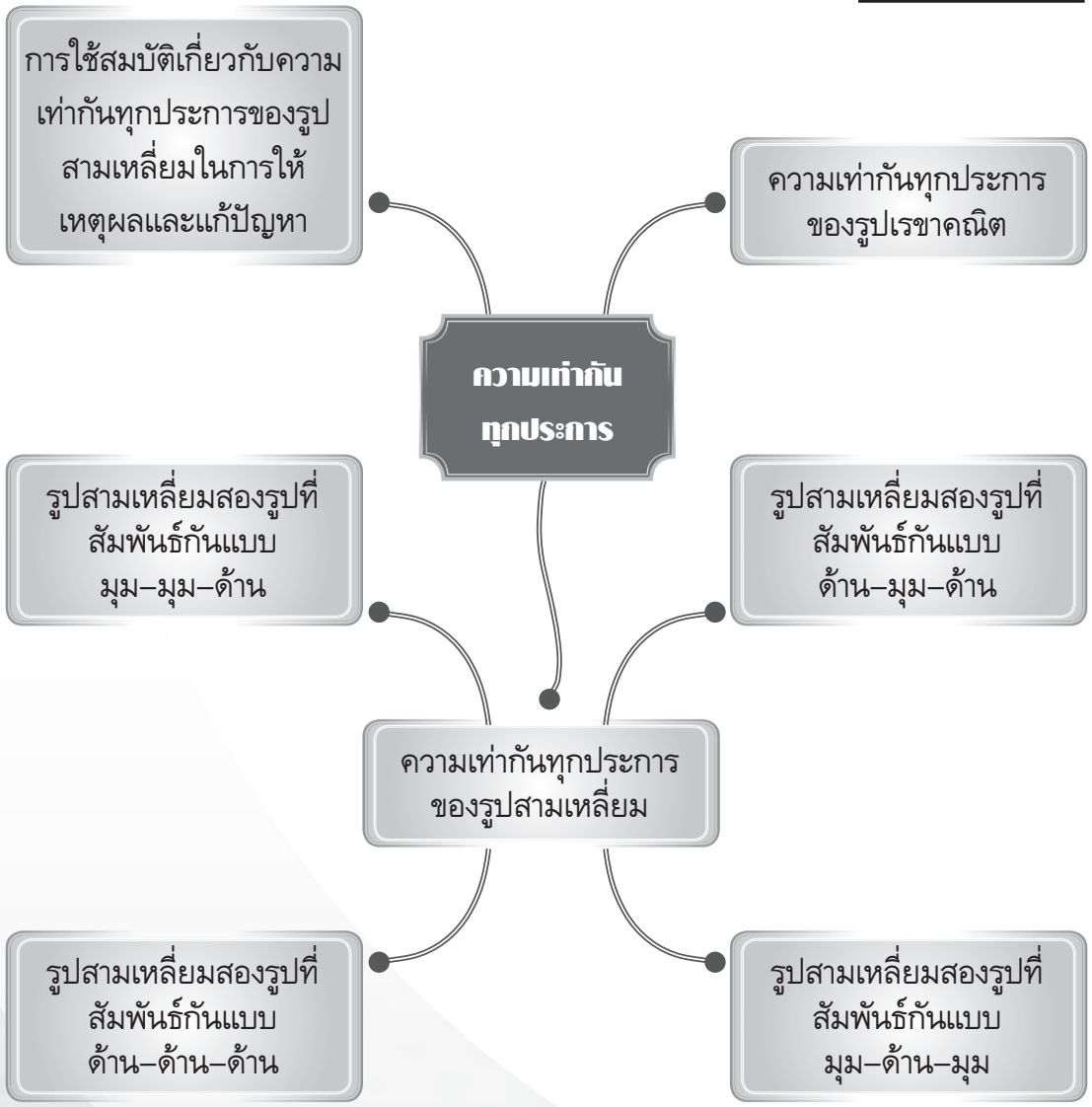
1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางการพัฒนา _____
2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
เหตุผล _____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน



ความเท่ากันทุกประการ

เวลา 16 ชั่วโมง





เป้าหมายที่นักเรียนควรเรียนรู้และจดจำ

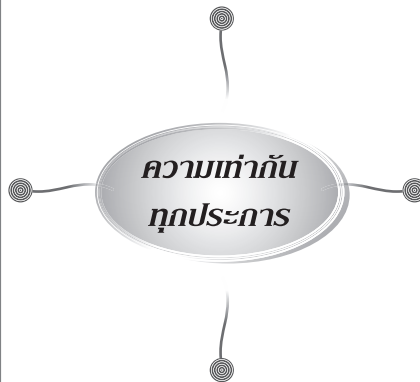
ความรู้

1. ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต
2. ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม
3. รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน
4. รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม
5. รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน
6. รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน
7. การใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา

คุณธรรม จริยธรรม

และค่านิยม

1. ร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการ ด้วยความสนใจ ความตั้งใจเรียน และการทำงานกลุ่ม
2. ตระหนักถึงความเชื่อมั่นตนเองในการร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการ
3. มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

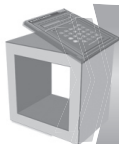


ทักษะ/กระบวนการ

1. การสื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของความเท่ากันทุกประการ
2. สามารถนำเสนอความเท่ากันทุกประการ
3. การแสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการ
4. การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต
2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม
3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน
4. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม
5. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน
6. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน
7. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา
8. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5
9. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงความหมายและนำเสนอ
10. แบบบันทึกผลการอภิปราย
11. บันทึกความรู้
12. การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน



การออกแบบการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความเท่ากันทุกประการ

ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

1. ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม และสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา (ค 3.2 ม.2/1)
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
4. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
5. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)
6. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)
7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน

นักเรียนจะเข้าใจว่า...

- รูปสองรูปเท่ากันทุกประการ ต่อเมื่อรูปทั้งสองรูปทับกันได้สนิทพอดี

คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน

- นักเรียนสามารถอธิบายความเท่ากันทุกประการที่พบในชีวิตประจำวันได้

ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะรู้ว่า...

- รูปสองรูปจะเท่ากันทุกประการเมื่อนำรูปหนึ่งทับอีกรูปหนึ่งได้พอดี ใช้สัญลักษณ์ \cong แทนคำว่า เท่ากันทุกประการ
- 2. ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันแล้วเราสามารถระบุได้ว่าองค์ประกอบของรูปทั้งสอง ส่วนใดที่เท่ากันบ้างอาจจะเป็น มุม ส่วนของเส้นตรง หรืออย่างอื่น
- 3. รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ รูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน คือ มีด้านยาวเท่ากัน 2 คู่ และมีมุมในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากัน
- 4. รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ รูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีความสัมพันธ์

ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่นำไปสู่ ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะสามารถ...

1. สื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของความเท่ากันทุกประการ
2. นำเสนอความเท่ากันทุกประการ
3. แสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการ
4. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง



<p>กันแบบ มุม-ด้าน-มุม คือ มีมุมที่มีขนาดเท่ากัน 2 คู่ และด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้งสองที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากัน</p> <p>5. รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน คือมีด้านยาวเท่ากัน 3 คู่</p> <p>6. รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ รูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน คือ มีมุมที่มีขนาดเท่ากัน 2 คู่ และด้านซึ่งไม่เป็นแขนร่วมของมุมทั้งสองที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากัน 1 คู่</p> <p>7. นำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบใดแบบหนึ่งคือ ด้าน-มุม-ด้าน, มุม-ด้าน-มุม, ด้าน-ด้าน-ด้าน และ มุม-มุม-ด้าน ไปใช้อ้างอิงในการพิสูจน์และแก้ปัญหา</p>	
<p>ขั้นที่ 2 การะงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง</p>	
<p>1. การะงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต 2) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม 3) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน 4) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม 5) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน 6) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน 7) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา 8) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 9) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงความหมายและนำเสนอ 10) แบบบันทึกผลการอภิปราย 11) บันทึกความรู้ 12) การนำเสนอเพิ่มสะสมผลงาน 	



2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้		
2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้	
1) การทดสอบ	1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	
2) การอภิปราย	2) แบบบันทึกผลการอภิปราย/ความรู้	
3) การประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม	3) แบบประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม	
4) การประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	4) แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	
5) การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	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 การใช้ทักษะชีวิตและการใช้เทคโนโลยี		
3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ		
ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความเท่ากันทุกประการ		เวลา 16 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 32	ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 33	ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 34	รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 35	รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 36	รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 37	รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 38	การนำสมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมไปใช้แก้ปัญหา	3



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 32

ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความเท่ากันทุกประการ

เวลา 3 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

รูปสองรูปจะเท่ากันทุกประการเมื่อนำรูปหนึ่งทับอีกรูปหนึ่งได้พอดี ใช้สัญลักษณ์ \cong แทนคำว่าเท่ากันทุกประการ

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

1. ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม และสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา (ค 3.2 ม. 2/1)
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
4. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
5. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)
6. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)
7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเงื่อนไขที่ทำให้รูปสองรูปเท่ากันทุกประการได้ (K)
2. อธิบายเงื่อนไขและให้เหตุผลที่ทำให้ส่วนของเส้นตรงสองเส้นเท่ากันทุกประการได้ (K)
3. อธิบายเงื่อนไขและให้เหตุผลที่ทำให้มุมสองมุมเท่ากันทุกประการได้ (K)
4. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (K)
5. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
6. 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. ตรวจสอบการปฏิบัติตามใบงานที่ 18 ความเท่ากันทุกประการ (1)	– ใบงานที่ 18 ความเท่ากันทุกประการ (1)	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดที่ 5.1 ข้อ 1 (1–13)	– แบบฝึกหัดที่ 5.1 ข้อ 1 (1–13)	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. สังเกตขณะการปฏิบัติตามใบงานที่ 18 ความเท่ากันทุกประการ (1)		
4. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัดที่ 5.1 ข้อ 1 (1–13)		



5. การประเมินผล

ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ นำเสนอความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตด้วยวิธีต่าง ๆ
- ภาษาต่างประเทศ ➡ จัดป้ายนิเทศความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตด้วยภาษาต่างประเทศ
- การงานอาชีพ ➡ ทำแผ่นพับ ใบความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต โดยใช้คอมพิวเตอร์
- ศิลปะ ➡ วาดภาพโดยใช้แนวความคิดความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 27 ข้อ
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ทบทวนความเท่ากันทุกประการของมุมที่เกิดจากการแบ่งครึ่งมุม

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. สนทนาเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของสิ่งต่าง ๆ ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน เช่น ความเท่ากันทุกประการของหลักกิโลเมตรรिमถนน, ธนบัตร, ลูกฟุตบอล ฯลฯ
2. ครูยกตัวอย่างสิ่งที่เท่ากันทุกประการ เช่น แท่งชอล์ก 2 แท่ง, เงินเหรียญ 10 บาท (ของจริง) แล้วให้นักเรียนเปรียบเทียบสิ่งของแต่ละคู่ ว่าเท่ากันหรือไม่
3. ให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งของ 2 สิ่งที่นักเรียนคิดว่าเท่ากันทุกประการ
4. ครูเขียนส่วนของเส้นตรงบนกระดานแล้วสุ่มนักเรียน 1 คนออกมาเขียนส่วนของเส้นตรงอีก 1 เส้นให้มีความยาวเท่ากับส่วนของเส้นตรงที่ครูกำหนด
5. ซักถามนักเรียนว่าส่วนของเส้นตรงที่นักเรียนเขียนเท่ากับที่ครูเขียนหรือไม่ นักเรียนใช้หลักการใดในการเขียนให้เท่ากับที่ครูกำหนด
6. ครูเขียนมุมบนกระดานแล้วให้นักเรียนออกมาเขียนมุมให้เท่ากับมุมที่ครูกำหนด
7. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการจากกิจกรรม 1-6 และสรุปผลได้ว่า
 1. รูปสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อรูปทั้งสองรูปทับกันได้สนิทพอดี
 2. ส่วนของเส้นตรงสองเส้นเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อส่วนของเส้นตรงทั้งสองนั้นยาวเท่ากัน
 3. มุมสองมุมเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ มุมทั้งสองนั้นมีขนาดเท่ากัน
 โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน
8. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 18 ความเท่ากันทุกประการ (1)



ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกหัด 5.1 ข้อ 1 (1–13) ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบกิจกรรมฝึกหัด 5.1 ข้อ 1 (1–13)

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้เรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์ สารอื่น หรือประยุกต์ไปใช้ในชีวิตจริง

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน

8. กิจกรรมเสนอแนะ

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่ม สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20–30 ข้อ และครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่ม สร้างสื่อการเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ของจริง เช่น ชนบัตร, ลูกฟุตบอล, แท่งชอล์ก 2 แท่ง, เงินเหรียญ 10 บาท ฯลฯ
 2. ใบงานที่ 18 ความเท่ากันทุกประการ (1)
 3. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม**
1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
 2. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
 3. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
 4. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

**10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้**

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



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 33

ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความเท่ากันทุกประการ

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันแล้วเราสามารถระบุได้ว่าองค์ประกอบของรูปทั้งสอง ส่วนใดที่เท่ากันบ้างอาจจะเป็น มุม ส่วนของเส้นตรงหรืออย่างอื่น

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

1. ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม และสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา (ค 3.2 ม. 2/1)
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาใน สถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
4. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
5. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)
6. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)
7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุด้านและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการได้ (K)
2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (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. ตรวจสอบการปฏิบัติตามใบงานที่ 19 ความเท่ากันทุกประการ (2)	– ใบงานที่ 19 ความเท่ากันทุกประการ (2)	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดที่ 5.1 ข้อ 2-3	– แบบฝึกหัดที่ 5.1 ข้อ 2-3	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 การเชื่อมโยงหลักความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะการปฏิบัติตามใบงานที่ 19 ความเท่ากันทุกประการ (2)		
4. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัดที่ 5.1 ข้อ 2-3		



5. สาระการเรียนรู้

ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ เขียนเรียงความหัวข้อ ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม
- สุขศึกษา ➡ คิดเกมคณิตศาสตร์ที่ใช้ความรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม
- ภาษาต่างประเทศ ➡ นำเสนอความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมด้วยวิธีต่าง ๆ ด้วยภาษาต่างประเทศ
- งานอาชีพ ➡ จัดทำสื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม โดยใช้คอมพิวเตอร์
- ศิลปะ ➡ ประดิษฐ์แผนผังความคิดเรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนเรื่องความเท่ากันทุกประการ

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 19 ความเท่ากันทุกประการ (2)
2. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับใบงานที่ 19 ในกรณีต่อไปนี้
 - ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแล้วจะมีด้านที่เท่ากันกี่ด้าน มีมุมที่เท่ากันกี่มุม
 - ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีมุมไม่เท่ากัน 1 มุม แล้วสามเหลี่ยมสองรูปนี้จะเท่ากันทุกประการหรือไม่
 - ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีด้านเท่ากัน 3 ด้านโดยไม่คำนึงถึงมุม สามเหลี่ยมสองรูปนี้จะเท่ากันหรือไม่
3. นักเรียนรวมกันสรุปการอภิปรายจากกิจกรรม 2 ได้ว่า ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแล้วรูปสามเหลี่ยมทั้งสองจะมีด้านยาวเท่ากัน 3 คู่ ด้านต่อด้าน และมีมุมที่มีขนาดเท่ากัน 3 คู่ มุมต่อมุม หรือรูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปทับกันได้สนิทพอดี โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน
4. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่มทำรายงานเรื่อง ประโยชน์ของความเท่ากันทุกประการที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
5. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนรายงานหน้าชั้นเรียนจนครบทุกกลุ่ม
6. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายรายการนำเสนอทุกกลุ่มและสรุปองค์ความรู้ พร้อมบันทึกในรูปแบบบันทึกอภิปราย ครูอธิบายสรุปเพื่อความเข้าใจตรงกัน



- ให้นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของแบบบันทึกอภิปราย ก่อนให้ตัวแทนของกลุ่มนำเสนอแบบบันทึกอภิปรายเพื่อครูตรวจสอบความถูกต้องและรับกลับเพื่อจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

- ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกหัด 5.1 ข้อ 2–3 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบกิจกรรมฝึกหัด 5.1 ข้อ 2–3

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

- ฝึกทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- นำความรู้เรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์และสาระอื่นต่อไป

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแล้ว รูปสามเหลี่ยมทั้งสองจะมีด้านยาวเท่ากัน 3 คู่ ด้านต่อด้าน และมีมุมที่มีขนาดเท่ากัน 3 คู่ มุมต่อมุม หรือรูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปทับกันได้สนิทพอดี

8. กิจกรรมเล่นนอกเนะ

เล่นเกมเกี่ยวกับเรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม ได้อย่างสนุกสนานและสร้างสรรค์

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

- ใบงานที่ 19 ความเท่ากันทุกประการ
 - หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม
- หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
 - สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
 - บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
 - อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ความเท่ากันทุกประการ



10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

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

ลงชื่อ _____ ผู้สอน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 34

รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความเท่ากันทุกประการ

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน คือ มีด้านยาวเท่ากัน 2 คู่ และมีมุมในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากัน

2. ตัวชี้วัดขั้นต้น

1. ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม และสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา (ค 3.2 ม. 2/1)
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
4. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
5. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)
6. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)
7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน เท่ากันทุกประการ (K)
2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (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. ตรวจสอบการปฏิบัติตามใบงานที่ 20, 21	– ใบงานที่ 20, 21	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดที่ 5.2 ข	– แบบฝึกหัดที่ 5.2 ข	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. สังเกตขณะการปฏิบัติตามใบงานที่ 20, 21		
4. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัดที่ 5.2 ข		



5. การประเมินผล

รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน

6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ จัดการพูดหน้าชั้นเรียนเรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน
- ศิลปะ ➡ ประดิษฐ์แผ่นพับ ใบความรู้เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน
- ภาษาต่างประเทศ ➡ จัดป้ายนิเทศเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน ด้วยภาษาต่างประเทศ

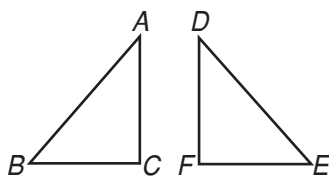
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนการระบุด้านและมุมที่มีขนาดเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมสองรูป

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการติดบนกระดานแล้วให้นักเรียนช่วยกันบอก ด้านและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน (ด้าน 3 คู่, มุม 3 คู่) เช่น



$$(\overline{AB} = \overline{ED}) \quad (\hat{BAC} = \hat{EDF})$$

$$(\overline{AC} = \overline{DF}) \quad (\hat{ACB} = \hat{DFE})$$

$$(\overline{BC} = \overline{FE}) \quad (\hat{ABC} = \hat{DEF})$$

2. ครูตั้งรูปสามเหลี่ยมบนกระดานออก ตัดมุมและด้านคู่ที่เท่ากันบางคู่ ออก เช่น เหลือ $\overline{AB} = \overline{ED}$, $\overline{BC} = \overline{EF}$ และ $\hat{ABC} = \hat{DEF}$ แล้วให้นักเรียนวาดภาพตามมุมและด้านที่เหลือ โดยที่ครูกำหนดความยาวและขนาดของมุมให้ แล้วพิจารณาว่ารูปสามเหลี่ยมที่ได้เท่ากันทุกประการหรือไม่
3. ร่วมกันอภิปรายว่า $\overline{AB} = \overline{ED}$ และ $\overline{BC} = \overline{EF}$ คือด้านคู่ที่เท่ากันและ $\hat{ABC} = \hat{DEF}$ คือมุมคู่ที่เท่ากัน ซึ่งทั้งมุมและด้านดังกล่าวทำให้รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ เรียกความสัมพันธ์นี้ว่า ด้าน-มุม-ด้าน (หรือ ด.ม.ด.)
4. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 20 ความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน-มุม-ด้าน (1)
5. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 21 ความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน-มุม-ด้าน (2)
6. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปจากทำใบงานที่ 20, 21 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน (หรือ ด.ม.ด.) แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีด้านยาวเท่ากันสองคู่และมุมซึ่งอยู่ระหว่างด้านคู่นั้นยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากัน จะได้ว่า รูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-



มุม-ด้าน เขียนแทนด้วย ด.ม.ด. โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสำเร็จของบทเรียน

7. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายการนำเสนอทุกกลุ่มและสรุปองค์ความรู้ พร้อมบันทึกในแบบบันทึกผลการอภิปราย ครูอธิบายสรุปเพื่อความเข้าใจตรงกัน
8. ให้นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของแบบบันทึกผลการอภิปราย ก่อนให้ตัวแทนของกลุ่มนำเสนอแบบบันทึกผลการอภิปรายเพื่อครูตรวจสอบความถูกต้องและรับกลับเพื่อจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกหัด 5.2 ข ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบกิจกรรมฝึกหัด 5.2 ข

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนเรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน (หรือ ด.ม.ด.) แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีด้านยาวเท่ากันสองคู่และมุมซึ่งอยู่ระหว่างด้านคู่นั้นยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากัน จะได้ว่า รูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน เขียนแทนด้วย ด.ม.ด.

8. กิจกรรมเสนอแนะ

ให้นักเรียนเขียนแผนภาพความคิดรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ (รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน)
 2. ใบงานที่ 20 ความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน-มุม-ด้าน (1)
 3. ใบงานที่ 21 ความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน-มุม-ด้าน (2)
 4. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

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

**10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้**

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



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 35

รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความเท่ากันทุกประการ

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ รูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม คือ มีมุมที่มีขนาดเท่ากัน 2 คู่ และด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้งสองที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากัน

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

1. ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม และสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา (ค 3.2 ม. 2/1)
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
4. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
5. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)
6. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)
7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม เท่ากันทุกประการ (K)
2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (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. ตรวจสอบการปฏิบัติตามใบงานที่ 22	– ใบงานที่ 22	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดที่ 5.2 ค	– แบบฝึกหัดที่ 5.2 ค	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. สังเกตขณะการปฏิบัติตามใบงานที่ 22		
4. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัดที่ 5.2 ค		



5. การประเมินผล

รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม

6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ นำเสนอรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม ด้วยวิธีต่าง ๆ
- ภาษาต่างประเทศ ➡ จัดป้ายนิเทศรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม ด้วยภาษาต่างประเทศ
- การงานอาชีพ ➡ จัดประกวดการนำเสนอเรื่องรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม โดยใช้คอมพิวเตอร์
- ศิลปะ ➡ วาดภาพโดยใช้แนวความคิดรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

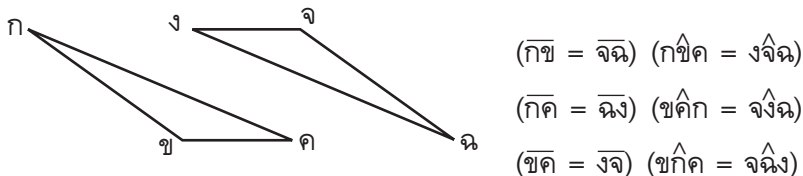
ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนการระบุด้านและมุมที่มีขนาดเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมสองรูป
2. ทบทวนการเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการติดบนกระดานแล้วสุ่มให้นักเรียนออกมาระบุด้านและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันระหว่างรูปสามเหลี่ยมสองรูป (ด้าน 3 คู่, มุม 3 คู่)

เช่น



2. ครูตัดมุมและด้านคู่ที่เท่ากันบางคู่ออก เช่น เมื่อตัดแล้วเหลือ $\overline{ขค} = \overline{จฉ}$
 $\angle ขคค = \angle จฉง$ และ $\angle ขคก = \angle จฉง$
3. ให้นักเรียนวาดรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์ของด้านและมุมคือ $\overline{ขค} = \overline{จฉ}$, $\angle ขคค = \angle จฉง$, และ $\angle ขคก = \angle จฉง$ แล้วพิจารณาว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่ได้เท่ากันทุกประการหรือไม่
4. ร่วมกันอภิปรายว่า $\angle ขคค = \angle จฉง$ คือมุมที่เท่ากัน $\overline{ขค} = \overline{จฉ}$ คือด้านที่เท่ากัน $\angle ขคก = \angle จฉง$ คือมุมที่เท่ากันอีก 1 มุม ซึ่งทั้งมุมและด้านคู่ดังกล่าวทำให้รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ เรียกความสัมพันธ์นี้ว่า มุม-ด้าน-มุม (หรือ ม.ด.ม.)
5. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 22 ความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมแบบ มุม-ด้าน-มุม



6. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปจากทำใบงานที่ 22 ความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมแบบ มุม-ด้าน-มุม รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน-มุม (หรือ ม.ด.ม.) แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีมุมซึ่งมีขนาดเท่ากันสองคู่และมีด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้งสองนั้นยาวเท่ากัน จะได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม เขียนแทนด้วย ม.ด.ม. โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน
7. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายการนำเสนอทุกกลุ่มและสรุปองค์ความรู้ พร้อมบันทึกในแบบบันทึกผลการอภิปราย ครูอธิบายสรุปเพื่อความเข้าใจตรงกัน
8. ให้นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของแบบบันทึกผลการอภิปราย ก่อนให้ตัวแทนของกลุ่มนำเสนอแบบบันทึกผลการอภิปรายเพื่อครูตรวจสอบความถูกต้องและรับกลับเพื่อจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกหัด 5.2 ค ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบกิจกรรมฝึกหัด 5.2 ค

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนเรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน-มุม รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน-มุม (หรือ ม.ด.ม.) แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีมุมซึ่งมีขนาดเท่ากันสองคู่และมีด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้งสองนั้นยาวเท่ากัน จะได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้มีความสัมพันธ์กันแบบมุม-ด้าน-มุม เขียนแทนด้วย ม.ด.ม. โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน

8. กิจกรรมเสนอแนะ

ให้นักเรียนเขียนแผนภาพความคิดรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน หรือ ให้นักเรียนจัดทำแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 10-15 ข้อ (ซึ่งครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้)



9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ (รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน)
 2. ใบงานที่ 22 ความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมแบบ มุม-ด้าน-มุม
 3. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม**
1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
 2. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
 3. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
 4. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

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



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 36

รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความเท่ากันทุกประการ

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน คือมีด้านยาวเท่ากัน 3 คู่

2. ตัวชี้วัดขั้นป

1. ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม และสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา (ค 3.2 ม. 2/1)
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
4. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
5. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)
6. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)
7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน เท่ากันทุกประการ (K)
2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (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. ตรวจสอบการปฏิบัติตามใบงานที่ 23	– ใบงานที่ 23	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดที่ 5.2 ก	– แบบฝึกหัดที่ 5.2 ก	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 การเชื่อมโยงหลักความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะการปฏิบัติตามใบงานที่ 23		
4. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัดที่ 5.2 ก		



5. การประเมินผล

รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน

6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ นำเสนอรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน ด้วยวิธีต่าง ๆ
- ภาษาต่างประเทศ ➡ จัดป้ายนิเทศรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน ด้วยภาษาต่างประเทศ
- การงานอาชีพ ➡ ทำแผ่นพับ ใบความรู้เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน โดยใช้คอมพิวเตอร์
- ศิลปะ ➡ วาดภาพโดยใช้แนวความคิดรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน

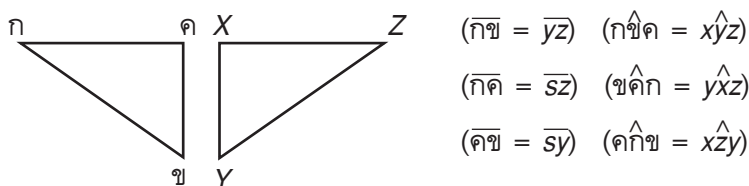
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนการระบุด้านและมุมที่มีขนาดเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมสองรูป
2. ทบทวนการเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน และ มุม-ด้าน-มุม

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการติดบนกระดานแล้วสุ่มให้นักเรียนออกมารับรู้ด้านและมุม คู่มที่มีขนาดเท่ากันระหว่างรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้น (ด้าน 3 คู่, มุม 3 คู่)



2. ครูตัดมุมคู่มที่เท่ากันออกเหลือแต่ด้านคู่มที่เท่ากัน คือ $\overline{กข} = \overline{ยซ}$, $\overline{กค} = \overline{ขย}$ และ $\overline{คข} = \overline{สย}$
3. ให้นักเรียนวาดรูปสามเหลี่ยมสองรูปตามความสัมพันธ์ $\overline{กข} = \overline{ยซ}$, $\overline{กค} = \overline{ขซ}$ และ $\overline{คข} = \overline{สย}$ แล้วพิจารณาว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่ได้เท่ากันทุกประการหรือไม่
4. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์ดังกล่าวว่าจะเท่ากันเสมอไปหรือไม่ เรียกความสัมพันธ์ดังกล่าวว่า ด้าน-ด้าน-ด้าน (หรือ ด.ด.ด.)
5. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 23 ความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน
6. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปจากทำใบงานที่ 23 ความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน (หรือ ด.ด.ด.) แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีด้าน



ซึ่งมียาวเท่ากันสามคู่ จะได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน เขียนแทนด้วย ด.ด.ด. โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสำเร็จของบทเรียน

7. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายการนำเสนอทุกกลุ่มและสรุปองค์ความรู้ พร้อมบันทึกในแบบบันทึกผลการอภิปราย ครูอธิบายสรุปเพื่อความเข้าใจตรงกัน
8. ให้นักเรียนตรวจความถูกต้องของแบบบันทึกผลการอภิปราย ก่อนให้ตัวแทนของกลุ่มนำเสนอแบบบันทึกผลการอภิปรายเพื่อครูตรวจความถูกต้องและรับกลับเพื่อจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกหัด 5.2 ก ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบกิจกรรมฝึกหัด 5.2 ก

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนเรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน (หรือ ด.ด.ด.) แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีด้านซึ่งมียาวเท่ากันสามคู่ จะได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน เขียนแทนด้วย ด.ด.ด. โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสำเร็จของบทเรียน

8. กิจกรรมเสนอแนะ

ให้นักเรียนเขียนแผนภาพความคิดรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน หรือ ให้นักเรียนจัดทำแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 10-15 ข้อ (ซึ่งครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้)

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ (รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน)
 2. ใบงานที่ 23 ความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน
 3. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม**
1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
 2. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
 3. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
 4. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ความเท่ากันทุกประการ



10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

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



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 37

รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความเท่ากันทุกประการ

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ รูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน คือ มีมุมที่มีขนาดเท่ากัน 2 คู่ และด้านซึ่งไม่เป็นแขนร่วมของมุมทั้งสองที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากัน 1 คู่

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

- ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม และสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา (ค 3.2 ม. 2/1)
- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
- ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
- ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)
- เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)
- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- ระบุได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน เท่ากันทุกประการ (K)
- ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (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
2. ตรวจผลการทำแบบฝึกหัดที่ 5.2 ง	– แบบฝึกหัดที่ 5.2 ง	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 5.2 ง		

5. การประเมินผล

รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย



การนำเสนอรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน ในรูปแบบต่าง ๆ



- ศิลปะ ➡ ประดิษฐ์แผ่นพับ ใบความรู้เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน
- ภาษาต่างประเทศ ➡ จัดป้ายนิเทศเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน

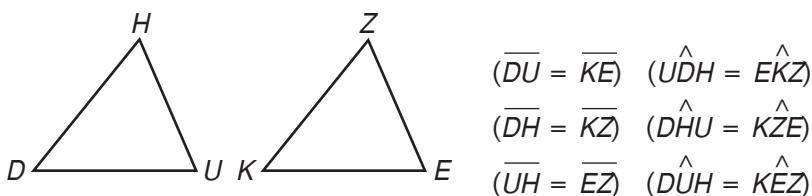
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนการระบุด้านและมุมที่มีขนาดเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมสองรูป
2. ทบทวนการเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน, มุม-ด้าน-มุม และ ด้าน-ด้าน-ด้าน

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการบนติดกระดานแล้วสุ่มให้นักเรียนออกมาระบุด้านและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันระหว่างรูปสามเหลี่ยมสองรูป (ด้าน 3 คู่, มุม 3 คู่) เช่น



2. ครูตัดมุมและด้านคู่ที่เท่ากันบางคู่ ออก เช่น เมื่อตัดแล้วเหลือ $\angle DUH = \angle KEZ$, $\overline{DU} = \overline{KE}$ และ $\overline{DH} = \overline{KZ}$
3. ให้นักเรียนวาดรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์ของมุมและด้านคือ $\angle DHU = \angle KZE$, $\angle UDH = \angle EKZ$ และ $\overline{UH} = \overline{EZ}$ แล้วพิจารณาว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่ได้เท่ากันทุกประการหรือไม่
4. ร่วมกันอภิปรายว่า $\angle DHU = \angle KZE$ คือมุมที่เท่ากัน $\angle UDH = \angle EKZ$ คือมุมที่เท่ากันอีก 1 มุม $\overline{UH} = \overline{EZ}$ คือด้านที่เท่ากัน ซึ่งทั้งมุม 2 คู่และด้าน ดังกล่าวทำให้รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ เรียกความสัมพันธ์นี้ว่า มุม-มุม-ด้าน (หรือ ม.ม.ด.)
5. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหา ความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมแบบ มุม-มุม-ด้าน ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
6. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปจากการศึกษาเนื้อหา ความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมแบบ มุม-มุม-ด้าน โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน
7. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายการนำเสนอทุกกลุ่มและสรุปองค์ความรู้ พร้อมบันทึกในแบบบันทึกผลการอภิปราย ครูอธิบายสรุปเพื่อความเข้าใจตรงกัน
8. ให้นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของแบบบันทึกผลการอภิปราย ก่อนให้ตัวแทนของกลุ่มนำเสนอแบบบันทึกผลการอภิปรายเพื่อครูตรวจสอบความถูกต้องและรับกลับเพื่อจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน



ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกหัด 5.2 ง ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบกิจกรรมฝึกหัด 5.2 ค

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนเรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-มุม-ด้าน เขียนแทนด้วย ม.ม.ด. โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน

8. กิจกรรมเสนอแนะ

ให้นักเรียนเขียนแผนภาพความคิดรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน หรือให้นักเรียนจัดทำแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 10–15 ข้อ (ซึ่งครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้)

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ (รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน)
 2. ใบงานที่ 24 ความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมแบบ มุม-ด้าน-มุม
 3. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม**
1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
 2. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
 3. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
 4. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ความเท่ากันทุกประการ



10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

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

ลงชื่อ _____ ผู้สอน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 38

การใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการ ของรูปสามเหลี่ยมในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความเท่ากันทุกประการ

เวลา 3 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

นำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบใดแบบหนึ่งคือ ด้าน-มุม-ด้าน, มุม-ด้าน-มุม, ด้าน-ด้าน-ด้าน และมุม-มุม-ด้าน ไปใช้อ้างอิงในการพิสูจน์และแก้ปัญหา

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

1. ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม และสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา (ค 3.2 ม. 2/1)
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
4. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
5. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)
6. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)
7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุมิติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วได้ (K)
2. ใช้สมบัติของการเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ (K)
3. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (K)
4. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
5. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)



4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะ และการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัด 5.3	– แบบฝึกหัด 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 การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะทำแบบฝึกหัด 5.3		
4. ประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	– แบบบันทึกความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินชิ้นงานในแฟ้มสะสมผลงาน – แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป



5. การประเมินผล

การใช้สมบัติของการเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา

6. แนวทางบูรณาการ

- ภาษาไทย ➡ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้สมบัติของการเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาด้วยวิธีต่าง ๆ
- ภาษาต่างประเทศ ➡ แสดงบทบาทสมมุติเกี่ยวกับการใช้สมบัติของการเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา
- การงานอาชีพ ➡ นำเสนองานที่เกี่ยวกับการใช้สมบัติของการเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา โดยใช้คอมพิวเตอร์

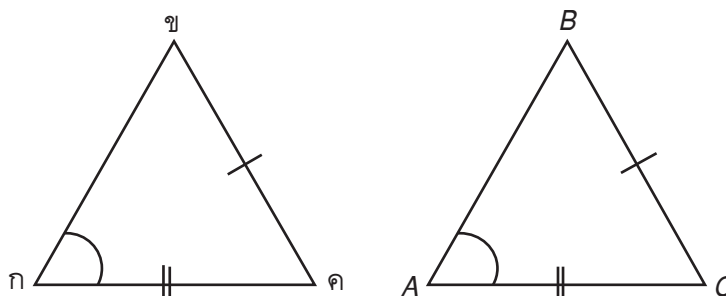
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนการเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน, มุม-ด้าน-มุม, ด้าน-ด้าน-ด้าน และ มุม-มุม-ด้าน

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. สนทนาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปในกรณีที่โจทย์ไม่ได้กำหนดทุกอย่างที่ต้องการให้ นักเรียนจะมีวิธีการในการหาคำตอบได้อย่างไร เช่น $\triangle กขค$ และ $\triangle ABC$ เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มี $ขค = BC$, $กข = AC$ และ $ขกค = BAC$ จงพิสูจน์ว่าสามเหลี่ยมสองรูปนี้เท่ากันหรือไม่



จากที่กำหนดให้ไม่ตรงกับความสัมพันธ์ใดของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ แต่รูปสามเหลี่ยมที่วาดทั้งสองรูปเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ดังนั้น $\widehat{กคข} = \widehat{ABC}$ และ $\widehat{กข} = \widehat{AB}$ ทำให้รูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้เท่าทุกประการตามความสัมพันธ์ ด.ด.ด หรือ ม.ด.ม. หรือ ด.ม.ด.

2. ให้นักเรียนศึกษาสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมในการนำไปใช้ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง



3. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการใช้สมบัติของการเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมในการให้เหตุผล แล้วให้นักเรียนทำรายงานประโยชน์ของการเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมนำเสนอหน้าชั้นเรียน จนครบทุกกลุ่ม
4. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายการนำเสนอทุกกลุ่มและสรุปองค์ความรู้ พร้อมบันทึกในแบบบันทึกผลการอภิปราย ครูอธิบายสรุปเพื่อความเข้าใจตรงกัน
5. ให้นักเรียนตรวจความถูกต้องของแบบบันทึกผลการอภิปราย ก่อนให้ตัวแทนของกลุ่มนำเสนอแบบบันทึกผลการอภิปรายเพื่อครูตรวจความถูกต้องและรับกลับเพื่อจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกหัด 5.3 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบกิจกรรมฝึกหัด 5.3

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้เรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์และสาระอื่นต่อไป

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

1. นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน การใช้สมบัติของการเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ (30 คะแนน)
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความเท่ากันทุกประการ

8. กิจกรรมเสนอแนะ

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3–4 คน ช่วยกันสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20–30 ข้อ และครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้
2. เขียนแผนภาพความคิดการใช้สมบัติของการเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว (Δ กขค และ ΔABC)
 2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม
1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
 2. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 2 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
 3. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
 4. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

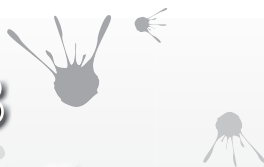
**10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้**

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

ตอนที่ 3

เอกสาร/ความรู้เสริมสำหรับครู

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์





11. $\sqrt{3,600}$ มีค่าเท่าใด

- ก 30 **ค** 60
ข 40 ง 65

12. $\sqrt{(13)^2}$ มีค่าเท่าใด

- ก** 13 ค 169
ข -13 ง -169

13. $\sqrt{0.0081}$ มีค่าเท่าใด

- ก 0.9 **ค** 0.09
ข -0.9 ง -0.09

14. $\frac{\sqrt{16} \times \sqrt{25}}{\sqrt{4}}$ มีค่าเท่าใด

- ก 8 ค 12
ข 10 ง 14

15. $\sqrt{7} \times \sqrt{14}$ มีค่าเท่าใด

- ก** $7\sqrt{2}$ ค $7\sqrt{3}$
ข $7\sqrt{7}$ ง $7\sqrt{14}$

16. $\sqrt{312}$ มีค่าเท่าใด

- ก 17.6735 ค 17.6835
ข 17.6635 ง 17.6935

17. $\frac{2}{\sqrt{6}}$ มีค่าเท่าใด

- ก 0.717 ค 0.818
ข 40.816 ง 0.928

18. ถ้า $n = 48$ แล้ว \sqrt{n} มีค่าเท่าใด

- ก 6.718 **ค** 6.928
ข 6.728 ง 6.930

19. ถ้า \sqrt{n} มีค่าประมาณ 2.668 แล้ว n มีค่าเท่าไร

- ก 6 ค 8
ข 7 ง 9

20. ถ้า \sqrt{n} มีค่าประมาณ 5.196 แล้ว n มีค่าเท่าไร

- ก 30 ค 60
ข 40 ง 65

21. $-\sqrt[3]{1}$ มีค่าเท่าใด

- ก** -1 ค -0.1
ข 1 ง 0.1

22. $\sqrt[3]{\frac{125}{64}}$ มีค่าเท่าใด

- ก $-\frac{5}{4}$ **ค** $\frac{5}{4}$
ข $-\frac{4}{5}$ ง $\frac{4}{5}$

23. $\sqrt[3]{99}$ มีค่าเท่าใด

- ก 4.606 **ค** 4.626
ข 4.616 ง 4.636

24. กำลังสามของ 6.4 เท่ากับข้อใด

- ก 261.044 ค 261.444
ข 261.244 **ง** 262.144

25. $\sqrt[3]{-12} \times \sqrt[3]{-10}$ มีค่าเท่าใด

- ก** $2\sqrt[3]{15}$ ค $5\sqrt[3]{15}$
ข $-2\sqrt[3]{15}$ ง $-5\sqrt[3]{15}$

26. $\sqrt[3]{8a} \times \sqrt[3]{8a} \times \sqrt[3]{8a}$ มีค่าเท่าใด

- ก $\sqrt{8a}$ ค $\sqrt{8}$
ข $8a$ ง 8

27. $3\sqrt[3]{16} - 2\sqrt[3]{54}$ มีค่าเท่าใด

- ก** 0 ค -1
ข 1 ง -2

28. $\sqrt[3]{8} + \sqrt{4} + \sqrt{16}$ มีค่าเท่าใด

- ก $\sqrt[3]{16}$ ค $\sqrt{44}$
ข $\sqrt[4]{8}$ **ง** 8

29. ถ้า $\sqrt[3]{n}$ มีค่าประมาณ 3.609 แล้ว n มีค่าประมาณเท่าใด

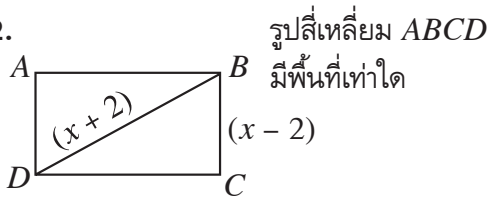
- ก 45 **ค** 47
ข 46 ง 48

30. ถ้า n^3 เท่ากับ 91,125 แล้ว n เท่ากับเท่าใด

- ก 35 ค 55
ข 45 ง 65



12.



- ก 24 ตารางหน่วย
ข 32 ตารางหน่วย
ค 48 ตารางหน่วย
ง 64 ตารางหน่วย

13. รูปสามเหลี่ยมมุมฉากรูปหนึ่งมีด้านประกอบมุมฉากยาว 5 และ 12 หน่วย เส้นรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมนี้ยาวเท่าไร

- ก 25 หน่วย ค 28 หน่วย
ข 27 หน่วย ง 30 หน่วย

14. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปหนึ่งมีด้านยาว 12 ซม. เส้นทแยงมุมจะยาวเท่าใด

- ก $12\sqrt{2}$ ซม. ค $14\sqrt{2}$ ซม.
ข $13\sqrt{2}$ ซม. ง $15\sqrt{2}$ ซม.

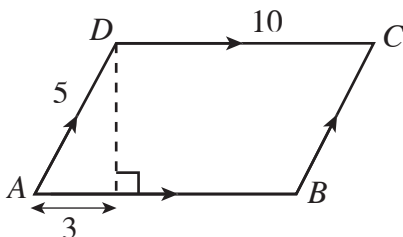
15. ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่มีมุม B เป็นมุมฉาก ด้าน $BC = 12$ วา ด้าน $AC = 15$ วา แล้วรูปสามเหลี่ยมนี้มีพื้นที่เท่าไร

- ก 45 ตารางวา ค 54 ตารางวา
ข 46 ตารางวา ง 56 ตารางวา

16. รูปสามเหลี่ยมด้านเท่าที่มีด้านยาวด้านละ 10 ซม. ส่วนสูงของรูปสามเหลี่ยมนี้ยาวเท่าใด

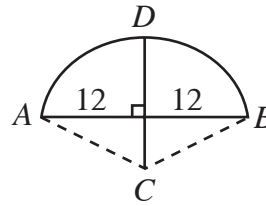
- ก 8.44 ซม. ค 8.66 ซม.
ข 8.55 ซม. ง 8.77 ซม.

17. $ABCD$ เป็น \square ด้านขนานมีพื้นที่เท่าไร



- ก 32 ตารางหน่วย ค 42 ตารางหน่วย
ข 38 ตารางหน่วย ง 42 ตารางหน่วย

18.

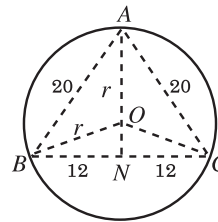


- ก 10 ซม.
ข 11 ซม.

O เป็นจุดศูนย์กลางของส่วนโค้ง ADB ให้หารัศมี r ของวงกลม (กำหนดให้ $OC = r - 8$ ซม.)

- ค 12 ซม.
ง 13 ซม.

19.

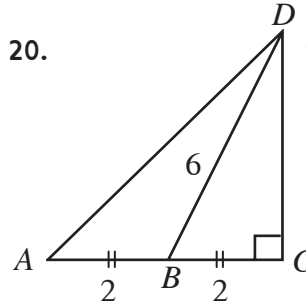


- ก 12.5 ซม.
ข 13.0 ซม.

จากภาพ $AB = AC = 20$ ซม. $BC = 24$ ซม. ให้หารัศมี r ของวงกลม ABC

- ค 13.5 ซม.
ง 14.0 ซม.

20.

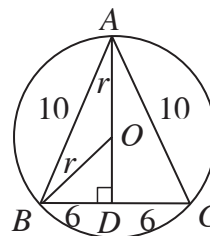


- ก 6.92 หน่วย
ข 9.64 หน่วย

จากภาพ \overline{AD} เท่ากับเท่าไร

- ค 10.38 หน่วย
ง 12.69 หน่วย

21. จากภาพ $\overline{AD} \perp \overline{BC}$, O เป็นจุดศูนย์กลาง



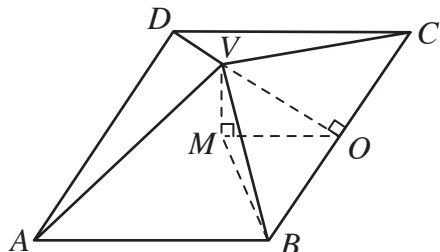
- ก 4.00 ซม.
ข 5.25 ซม.

ของวงกลม $AB = AC = 10$ ซม. $BD = DC = 6$ ซม. แล้วรัศมี r ของวงกลม ABC ยาวเท่าไร

- ค 6.25 ซม.
ง 6.50 ซม.



คำชี้แจง จงพิจารณารูปพีระมิตซึ่งมีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส $\overline{VM} \perp \overline{MO}$, $\overline{VO} \perp \overline{BC}$ และ $\overline{VM} \perp \overline{MB}$ แล้ว
ตอบคำถามข้อ 22–25



22. ถ้า $VO = 12$ และ $BC = 13$ แล้ว \overline{BC} ยาวเท่าไร
ก 5 หน่วย **ค** 10 หน่วย
ข 8 หน่วย ง 12 หน่วย

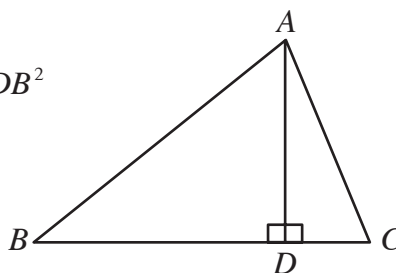
23. ถ้า $AB = 6$ และ $VB = 5$ แล้ว VM ยาวเท่าไร
ก $\sqrt{7}$ หน่วย ค $\sqrt{3}$ หน่วย
ข 7 หน่วย ง $\sqrt{5}$ หน่วย

24. ถ้า $BC = 8$ และ $VB = 8$ แล้ว VM ยาวเท่าไร
ก 4 หน่วย ค 5 หน่วย
ข $4\sqrt{2}$ หน่วย ง $5\sqrt{2}$ หน่วย

25. ถ้า $VM = 8$ และ $VB = 10$ แล้ว AB ยาวเท่าไร
ก $3\sqrt{2}$ หน่วย ค $5\sqrt{2}$ หน่วย
ข $4\sqrt{2}$ หน่วย **ง** $6\sqrt{2}$ หน่วย

กำหนดให้ $\triangle ABC$ มี
จงพิสูจน์ว่า $AB^2 - AC^2 = BD^2 - DB^2$

พิสูจน์



ข้อความ	เหตุผล
1. $AB^2 = BD^2 + AD^2$	1. <u>ABD เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก</u>
2. $AD^2 = AB^2 - BD^2$	2. <u>ลบ BD^2 ทั้ง 2 ข้าง</u>
3. $AC^2 = CD^2 + AD^2$	3. <u>ADC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก</u>
4. $AD^2 = AC^2 - CD^2$	4. <u>ลบ CD^2 ทั้ง 2 ข้าง</u>
5. $AB^2 - BD^2 = AC^2 - CD^2$	5. <u>เพราะต่างเท่ากับ AD^2</u>
6. $AB^2 - AC^2 = BD^2 - CD^2$	6. <u>จากข้อ 5</u>



แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดเป็นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ก $5x + 6y = 16$ **ค** $\frac{5}{x} + 9 = 10$

ข $7x + 5 = y$ ง $x(x + 5) = 6$

2. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

ก สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมีรูปทั่วไปคือ $ax + by + c = 0$

ข สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจะมีคำตอบอย่างน้อย 2 คำตอบ

ค สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจะมีคำตอบเพียงคำตอบเดียว

ง $9x + 6y = 81$ เป็นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3. ถ้า $x + 9 = 25$ แล้ว x มีค่าเท่าใด

ก 15 **ค** 16

ข -15 ง -16

4. ถ้า $3y - 9 = 4 + 2y$ แล้ว y มีค่าเท่าใด

ก 13 ค 5

ข -15 ง -5

5. ถ้า $3(a + 5) + 4(a + 5) = 21$ แล้ว a มีค่าเท่าใด

ก -2 ค -7

ข -3 ง -21

6. ถ้า $\frac{1}{2} + 4x = 10$ แล้ว x มีค่าเท่าใด

ก $\frac{2}{5}$ **ค** $\frac{19}{8}$

ข $\frac{9}{8}$ ง $\frac{19}{4}$

7. ถ้า $\frac{9}{7} + \frac{3}{4}x = 2$ แล้ว x มีค่าเท่าใด

ก $\frac{18}{21}$ ค $\frac{27}{28}$

ข $\frac{20}{21}$ ง $\frac{8}{36}$

8. ถ้า $7m = 3m - 20$ แล้ว $m + 7$ มีค่าเท่าใด

ก 0 **ค** 2

ข 1 ง 3

9. ถ้า $9y + 5 = 23$ แล้ว $18y + 5$ มีค่าเท่าใด

ก 41 ค 56

ข 46 ง $23 + 9y$

10. ถ้า $a + b = c$ แล้ว x เท่ากับข้อใด

ก $ac - ab$ ค $\frac{c-b}{a}$

ข $ac - b$ ง $\frac{c}{b} - a$

11. $ax + b = cd + d$ แล้ว x มีค่าเท่าใด

ก $\frac{b-d}{a-c}$ ค $\frac{b+d+c}{a}$

ข $\frac{d-d}{a-c}$ ง $a + b + c$

12. ถ้า $qx + rx - t = s$ แล้ว x มีค่าเท่าใด

ก $s + t + q + r$ ค $\frac{s}{t} + q$

ข $\frac{s-t}{q-r}$ **ง** $\frac{s}{q-r}$



คำชี้แจง ใช้การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 13–19

$$\text{จากสมการ } 8(x + 6) - 2(x - 4) = 15x + 3 \quad \text{_____} \square$$

$$8x + \textcircled{A} - 2x \textcircled{B} = 15x + 3 \quad \text{_____} \square$$

$$(8-2)x + C = 15x + 3 \quad \text{_____} \square$$

$$6x - 15x = 3 - C \quad \text{_____} \square$$

$$\textcircled{D}x = \textcircled{E} \quad \text{_____} \square$$

$$x = \textcircled{F} \quad \text{_____} \square$$

13. A และ B มีค่าเท่าใด

ก 14, -2 ค 48, - 8

ข 14, -6 ง ☒ 48, 8

14. C มีค่าเท่าใด

ก 12 ค 40

ข 8 ง ☒ 56

15. D และ E มีค่าเท่าใด

ก 9, 53 ค -9, 53

☒ ข -9, -53 ง 9, -53

16. F มีค่าเท่าใด

☒ ก $\frac{53}{9}$ ค $-\frac{9}{53}$

ข $\frac{9}{53}$ ง $-\frac{1}{13}$

17. จากบรรทัดที่ 1 เป็นบรรทัดที่ 2 ใช้สมบัติของการเท่ากันใดบ้าง

ก การลบ ค การบวก

ข การคูณ ง ☒ การแจกแจง

18. จากบรรทัดที่ 5 เป็นบรรทัดที่ 6 ใช้สมบัติของการเท่ากันข้อใดบ้าง

ก การลบ ค การบวก

ข การคูณ ง ☒ การหาร

19. จากการแก้สมการดังกล่าวไม่ได้ใช้สมบัติของการเท่ากันข้อใด

ก การลบ ☒ ค การบวก

ข การคูณ ง การหาร

20. สามเท่าของจำนวนนับจำนวนหนึ่งมากกว่า 70 อยู่ 5 จำนวนนับนี้คือจำนวนใด

ก 20 ค 30

☒ ข 25 ง 35

21. ซื้อส้มมา 2 กิโลกรัมรับประทานไป 10 ผล ถ้าส้มกิโลกรัมละ 9 ผล จะเหลือส้มกี่ผล

ก 6 ผล ☒ ค 8 ผล

ข 7 ผล ง 9 ผล

22. นายชาติมีรายได้เพิ่มขึ้นจากเดิม 1,500 บาท แต่ยังไม่ต่ำกว่าจุดพลซึ่งมีรายได้ทั้งสิ้น 9,000 บาท อยู่ 350 บาท เดิมนายชาติมีรายได้เท่าไร

ก 7,000 บาท ☒ ค 7,150 บาท

ข 7,100 บาท ง 7,200 บาท

23. เซลล์ศักดิ์ไปเล่นปาเป้าที่งานกาชาดซึ่งในการปาเป้าแต่ละครั้ง ถ้าปาถูกจะได้เงิน 6 บาท ถ้าปาผิดจะเสียเงิน 3 บาท หลังจากเขาปาไป 15 ครั้งเขาต้องจ่ายเงิน 9 บาท อยากทราบว่าเขาปาผิดกี่ครั้ง

ก 4 ครั้ง ค 8 ครั้ง

ข 7 ครั้ง ง ☒ 11 ครั้ง

24. มีมะม่วง 99 ผล แบ่งออกเป็นสองกองให้ $\frac{4}{5}$ ของกองเล็กเท่ากับ $\frac{2}{3}$ ของกองใหญ่ อยากทราบว่าผลไม้กองใหญ่มีกี่ผล

ก 44 ผล ☒ ค 54 ผล

ข 45 ผล ง 55 ผล



25. รูปสามเหลี่ยม ABC มีมุม A เป็น 6 เท่าของมุม C และ 2 เท่าของมุม B อยู่ 30° อยากทราบว่ามุม A กางกี่องศา
 ก 15° ค 60°
 ข 30° ง 90°
26. นายทัศนวิงได้ 50 เมตร/นาที่ นายทัศนวิงได้ 45 เมตร/นาที่ ถ้าทั้งสองคนออกวิ่งจากที่เดียวกัน แต่ให้นายทัศนวิงก่อน 5 นาที ดังนั้นนายทัศนวิงจะวิ่งทัน นายทัศนในเวลาเท่าใด
 ก 33 นาที ค 40 นาที
 ข 35 นาที ง 45 นาที
27. รถยนต์ 2 คัน แล่นออกจากเมืองหนึ่งไปยังอีกเมืองหนึ่งพร้อมกัน คันแรกแล่นเร็วกว่าคันที่ 2 ชั่วโมงละ 20 กิโลเมตร ถ้าคันแรกใช้เวลาแล่น 3 ชั่วโมง คันที่ 2 ใช้เวลาแล่น 4 ชั่วโมง อัตราเร็วของรถคันที่ 2 เท่ากับเท่าไร
 ก 40 กม./ชม. ค 60 กม./ชม.
 ข 50 กม./ชม. ง 70 กม./ชม.
28. ทัศนีย์ได้รับเงินเดือน 12,000 บาทแบ่งให้ลูกไป $\frac{1}{4}$ ของเงินที่ได้รับและซื้อของใช้เข้าบ้านเป็น $\frac{1}{2}$ ของเงินที่แบ่งให้ลูก อยากทราบว่าทัศนีย์จะเหลือเงินกี่บาทหลังจากทำบุญให้คนพิการไป $\frac{1}{4}$ ของเงินที่ซื้อของใช้
 ก 7,125 บาท ค 7,325 บาท
 ข 7,225 บาท ง 7,425 บาท
29. A หนักเป็น 2 เท่าของ B และ B หนักเป็น 3 เท่าของ C ถ้า C หนัก 21 กิโลกรัม อยากทราบว่า A หนักกี่กิโลกรัม
 ก 63 กิโลกรัม
 ข 126 กิโลกรัม
 ค 128 กิโลกรัม
 ง 189 กิโลกรัม
30. เรือสองลำออกจากท่า A ไปยังท่า B ลำแรกออกจากท่าเวลา 10.00 น. ด้วยอัตราเร็ว 20 ไมล์/ชม. ลำที่ 2 ออกจากท่าเวลา 10.45 น. ด้วยอัตราเร็ว 30 ไมล์/ชม. ถ้าทั้งสองลำถึงท่า B พร้อมกัน ระยะจากท่า A ถึงท่า B เท่ากับกี่ไมล์
 ก 30 ไมล์ ค 40 ไมล์
 ข 35 ไมล์ ง 45 ไมล์



แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ความน่าจะเป็น

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- ข้อใดเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน
☒ ก หอพักชายห้ามผู้หญิงเข้า
 ข สมชายใส่รองเท้าเบอร์ 7
 ค แม่ตัวโตกว่าลูก
 ง แมวออกลูกเป็นตัว
- ข้อใดเป็นเหตุการณ์ที่ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน
 ก วันนี้ฝนจะตก
 ข วันนี้อากาศหนาว
☒ ค วันนี้พระอาทิตย์ขึ้นทางทิศใต้
 ง วันนี้คนไทยจะนอนกลางวัน
- ตัดดอกกุหลาบจากสวนซึ่งปลูกต้นกุหลาบ
 สีแดง 200 ต้น สีขาว 50 ต้น สีเหลือง 30
 ต้น สีชมพู 15 ต้น จะได้ดอกกุหลาบสีใด
 มากที่สุด
☒ ก สีแดง ค สีเหลือง
 ข สีขาว ง สีชมพู
- มีถุงเท้า 20 คู่ เป็นสีดำ 3 คู่ ที่เหลือเป็น
 สีขาว ถ้าจะหยิบใช้ 1 คู่โดยไม่มอง โอกาส
 ที่จะหยิบได้ถุงเท้าสีดำมากกว่าหรือน้อยกว่า
 สีขาว
 ก มากกว่า ค เท่ากัน
☒ ข น้อยกว่า ง ไม่มีข้อใดถูก
- กล่องใบหนึ่งมีลูกบอลสีต่างกัน แต่มีขนาด
 เท่ากัน โดยมีสีแดง 3 ลูก สีขาว 1 ลูก
 สีเขียว 3 ลูก ถ้าเขย่ากล่องแล้วหยิบลูกบอล
 1 ลูกโดยไม่มอง โอกาสที่จะหยิบได้ลูกบอล
 สีใดมากที่สุด
 ก สีแดง ค สีแดงและสีขาว
 ข สีขาว ☒ ง สีแดงและสีเขียว
- หมุนวงล้อที่แบ่งแถบสีไว้ 16 แถบเท่า ๆ กัน
 มีสีขาว 6 แถบ สีเขียว ฟ้ำ และส้ม สีละ 3
 แถบ และสีแดง 1 แถบ จงหาว่าเมื่อหมุน
 วงล้อแล้วจะมีโอกาสได้สีใดมากที่สุด
☒ ก สีขาว ค สีฟ้า
 ข สีเขียว ง สีแดง
- จากข้อ 6 เมื่อหมุนวงล้อแล้ว จะมีโอกาส
 ได้สีใดน้อยที่สุด
 ก สีขาว ☒ ค สีเขียว
 ข สีแดง ง สีฟ้า
- จากข้อ 6 เมื่อหมุนวงล้อแล้ว จะมีโอกาสได้
 สีคู่ใดเท่ากัน
 ก สีแดง สีขาว ค สีขาว สีเขียว
 ข สีฟ้า สีขาว ☒ ง สีเขียว สีส้ม
- แก้วและกล้ำแข่งกันตักน้ำใส่ตุ่มคนละตุ่ม
 ซึ่งมีขนาดเท่ากัน ชั้นของแก้วตักน้ำเต็ม ชั้น
 ได้น้ำ $\frac{5}{17}$ ของความจุของตุ่ม ชั้นของ กล้ำ
 ตักน้ำเต็มชั้นได้น้ำ $\frac{2}{7}$ ของความจุ ของตุ่ม
 ถ้าทั้งสองคนเริ่มตักน้ำพร้อมกัน ใครจะมี
 โอกาสตักน้ำได้เต็มตุ่มก่อน
☒ ก แก้ว ค พร้อมกัน
 ข กล้ำ ง ไม่มีข้อใดถูก
- กล่องทึบ 2 ใบ บรรจุลูกแก้วจำนวนเท่ากัน
 แต่ละกล่องมีลูกแก้วสีส้มและสีน้ำเงินปะปน
 กันอยู่ กล่องใบที่หนึ่งมีลูกแก้วสีส้ม $\frac{8}{33}$ ของ
 ทั้งหมด กล่องใบที่สองมีลูกแก้วสีส้ม $\frac{7}{11}$ ของ
 ทั้งหมด กิ่งต้องการหยิบลูกแก้ว 1 ลูกให้ได้
 สีน้ำเงิน กิ่งควรเลือกหยิบจากกล่องใบใด
☒ ก กล่องใบที่หนึ่ง ค กล่องใบใดก็ได้
 ข กล่องใบที่สอง ง ไม่มีข้อใดถูก



11. หีบสลาก 1 ใบ จากสลาก 10 ใบ ที่เขียนหมายเลขกำกับไว้ดังนี้ 2, 2, 8, 5, 5, 5, 3, 3, 3, 3 มีโอกาสจะหีบสลากหมายเลขใดได้น้อยที่สุด
ก 2 ค 5
ข 3 ง 8
 12. ฟ้ามัลลิกอมรสผลไม้ต่าง ๆ เป็นรสรัม $\frac{1}{2}$ ของจำนวนทั้งหมด เป็นรสตรอร์เบอร์รี่ $\frac{1}{4}$ ของจำนวนทั้งหมด เป็นรสอู่น $\frac{1}{8}$ ของจำนวนทั้งหมด เป็นรสแอปเปิล $\frac{1}{16}$ ของจำนวนทั้งหมด ที่เหลือเป็นรสลับปะรดใส่รวมกันในขวดโหลใบหนึ่ง ถ้าฟ้าหลับตาหีบลูกอม 1 เม็ด ฟ้าจะมีโอกาสหีบได้ลูกอมรสใดมากที่สุด
ก รสรัม ค รสอู่น
ข รสตรอร์เบอร์รี่ ง รสลับปะรด
 13. จากข้อ 12 มีโอกาสหีบได้ลูกอมรสใด น้อยที่สุด
ก รสรัม ค รสแอปเปิล
ข รสอู่น ง รสตรอร์เบอร์รี่
 14. จากข้อ 12 มีโอกาสหีบได้ลูกอมรสใดเท่ากัน
ก รสรัมและรสอู่น
ข รสแอปเปิลและรสลับปะรด
ค รสอู่นและรสลับปะรด
ง รสตรอร์เบอร์รี่และรสแอปเปิล
 15. ในการเลือกตัวแทนของห้อง 2 คน โดยวิธีจับสลากชื่อ จากนักเรียนทั้งหมด 42 คน ถ้านักเรียนห้องนี้เป็นนักเรียนชาย 16 คนที่เหลือเป็นนักเรียนหญิง การเลือกตัวแทนในครั้งนี้ น่าจะได้ตัวแทนห้องเป็นนักเรียนหญิงหรือชาย
ก นักเรียนหญิง
ข นักเรียนชาย
ค มีโอกาสเท่ากัน
ง ไม่มีข้อใดถูกต้อง
 16. การโยนลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง โอกาสที่ลูกเต๋าคะหงายหน้าแล้วได้แต้มที่ 3 ทารลงตัว มีความน่าจะเป็นตรงกับข้อใด
ก 1 ใน 6 วิธี ค 3 ใน 6 วิธี
ข 2 ใน 6 วิธี ง 4 ใน 6 วิธี
 17. หีบหนังสือจากชั้นในห้องสมุดที่มีหนังสือเรียน 20 เล่ม และหนังสือนอกเวลา 3 เล่ม โอกาสที่จะหีบหนังสือ 1 เล่ม แล้วเป็นหนังสือนอกเวลา มีความน่าจะเป็นตรงกับข้อใด
ก 1 ใน 23 วิธี ค 3 ใน 23 วิธี
ข 17 ใน 23 วิธี ง 20 ใน 23 วิธี
 18. จับสลาก 1 ใบ โดยไม่มอง จากสลากที่เขียนหมายเลขกำกับไว้ตั้งแต่ 1 ถึง 100 โอกาสที่จะได้หมายเลขซึ่งเป็นจำนวนที่มี 5 เป็นตัวประกอบ มีความน่าจะเป็นตรงกับข้อใด
ก 18 ใน 100 วิธี
ข 20 ใน 100 วิธี
ค 25 ใน 100 วิธี
ง 27 ใน 100 วิธี
 19. ตู้เสื้อผ้ามีกางเกงขาสั้น 14 ตัว มีกางเกงขา 3 ส่วน 20 ตัว มีกางเกงขายาวมากกว่ากางเกงขาสั้นอยู่ 6 ตัว และมีกระโปรงมากกว่ากางเกงขา 3 ส่วนอยู่ 5 ตัว ถ้าหยิบมาใส่ 1 ตัวโดยไม่มอง มีโอกาสจะหยิบได้ข้อใดมากที่สุด
ก กางเกงขาสั้น ค กางเกงขายาว
ข กางเกงขา 3 ส่วน ง กระโปรง
 20. จากข้อ 19 มีโอกาสหยิบสิ่งใดได้เท่ากัน
ก กางเกงขาสั้นและกางเกงขายาว
ข กางเกงขายาวและกระโปรง
ค กางเกงขา 3 ส่วนและกระโปรง
ง กางเกงขา 3 ส่วนและกางเกงขายาว



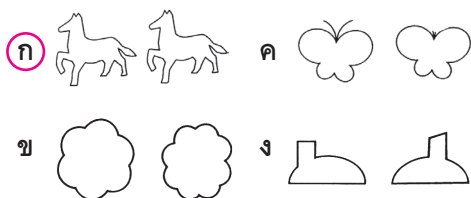
แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความเท่ากันทุกประการ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ภาพในข้อใดที่เท่ากันทุกประการ



2. รูปสามเหลี่ยมสองรูปในข้อใดที่เท่ากันทุกประการ

- ก มีมุมเท่ากันสามมุม
ข มีมุมเท่ากันหนึ่งมุมด้านเท่ากันหนึ่งด้าน
ค มีมุมเท่ากันสองมุมด้านเท่ากันสองด้าน
ง มีด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากันและด้านประกอบมุมฉากเท่ากันอีกหนึ่งด้าน

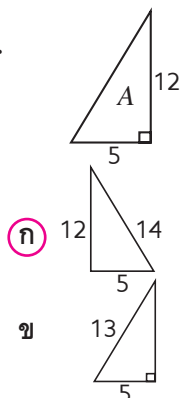
3. รูปสามเหลี่ยมคูใดสรุปไม่ได้ว่าเท่ากันทุกประการ

- ก มีมุมเท่ากันสามมุม
ข มีด้านเท่ากันสามด้าน
ค มีด้านเท่ากันสองด้านและมุมระหว่างด้านเท่ากัน
ง มีมุมเท่ากันสองมุมและด้านระหว่างมุมที่เท่ากันเท่ากัน

4. เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมข้อใดที่ทำให้รูปสามเหลี่ยมที่เกิดขึ้นเท่ากันเสมอ

- ก รูปสี่เหลี่ยมจตุรัส
ข รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว
ค รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
ง รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

- 5.

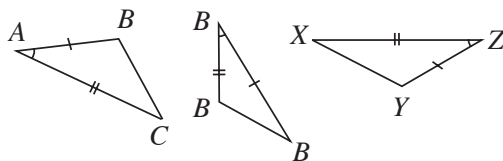


รูปสามเหลี่ยมรูปใดไม่เท่ากันทุกประการกับรูปสามเหลี่ยม A

- ก

- ข

6. จากรูป รูปสามเหลี่ยมใดที่เท่ากันทุกประการและเท่ากันเพราะเหตุใด



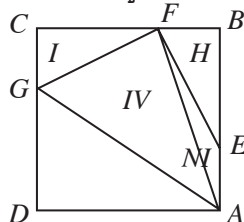
ก $\triangle ABC \cong \triangle XYZ$ (ด.ด.ด.)

ข $\triangle PQR \cong \triangle XYZ$ (ด.ด.ด.)

ค $\triangle ABC \cong \triangle XYZ$ (ม.ด.ม.)

ง $\triangle SYZ \cong \triangle PQR$ (ด.ม.ด.)

7. ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีด้านยาวด้านละ 3 ซม. ถ้า $AE = BF = CF = 1$ ซม. แล้วรูปสามเหลี่ยมคูใดจะเท่ากันทุกประการ



ก รูป I และรูป II

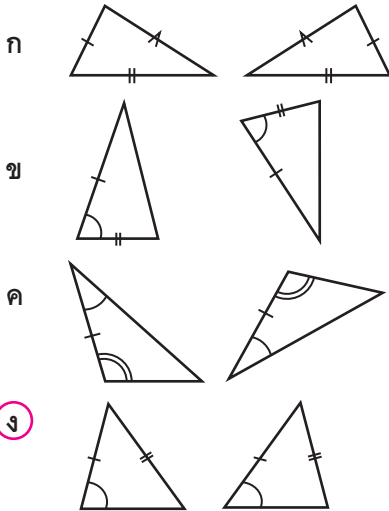
ข รูป II และรูป III

ค รูป IV และรูป V

ง รูป II และรูป V



8. รูปสามเหลี่ยมคูใดยังไม่สามารถนำไปสู่การสรุปได้ว่าเท่ากันทุกประการ



9. $\triangle PQR$ และ $\triangle RXY$ ต่างเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าซึ่ง X เป็นจุดอยู่ภายในรูป $\triangle PQR$ จงพิจารณา

ว่ารูปสามเหลี่ยมคูใดเท่ากันทุกประการ

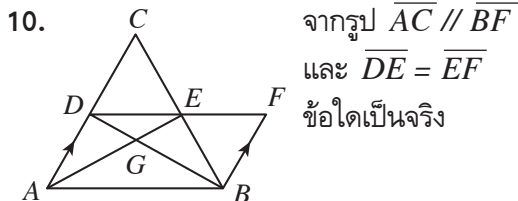
- 1) $\triangle PRY$ 2) $\triangle QRX$
3) $\triangle PQR$ 4) $\triangle PRX$

ก ข้อ 1) และข้อ 2)

ข ข้อ 2) และข้อ 3)

ค ข้อ 1) และข้อ 3)

ง ข้อ 2) และข้อ 4)



ก $\triangle CDE \cong \triangle BEF$

ข $\triangle ACE \cong \triangle BCD$

ค $\triangle ADG \cong \triangle BEG$

ง $\triangle ABE \cong \triangle ACE$

คำชี้แจง จงพิจารณาว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดให้ในข้อ 11–19 เท่ากันทุกประการด้วยความสัมพันธ์ใด

11.

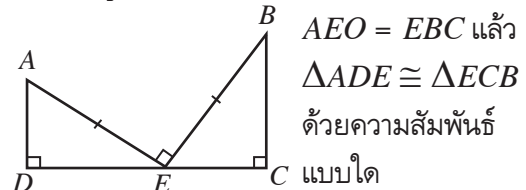
ก ด.ด.ด.

ค ม.ด.ม.

ข ด.ม.ด.

ง ด.จ.ด.

12. จากรูป ถ้า $AE = BE$, $\hat{C} = \hat{D}$ และ



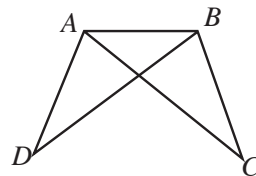
ก ด.ด.ด.

ค ม.ม.ด.

ข ด.ม.ด.

ง ด.จ.ด.

13. จากรูป ถ้า $\overline{AD} = \overline{BC}$ และ $\overline{DB} = \overline{AC}$ แล้ว



$\triangle ABD \cong \triangle BAC$

ด้วยความสัมพันธ์แบบใด

ก ด.ด.ด.

ค ม.ด.ม.

ข ด.ม.ด.

ง ด.จ.ด.

14.

จากรูป \overline{AC} และ \overline{BD} ตัดกันที่จุด O ถ้า

$\overline{OD} = \overline{OC}$ และ

$\hat{DAO} = \hat{CBO}$ แล้ว

$\triangle AOD \cong \triangle BOC$

ด้วยความสัมพันธ์

แบบใด

ก ด.ด.ด.

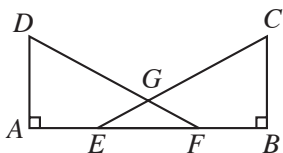
ค ม.ด.ม.

ข ด.ม.ด.

ง ด.จ.ด.



15. จากรูป $\overline{DA} \perp \overline{AB}$ และ $\overline{CB} \perp \overline{AB}$ ถ้า



$\overline{AE} = \overline{BF}$ และ $\overline{AD} = \overline{BC}$ แล้ว $\triangle ADF \cong \triangle BCE$ ด้วยความสัมพันธ์แบบใด

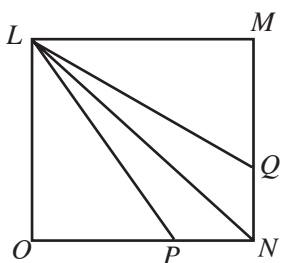
ก ด.ด.ด.

ค ม.ด.ม.

ข ด.ม.ด.

ง ด.จ.ด.

16.



จากรูป $LMNO$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส P และ Q เป็นจุดบนด้าน ON และ MN ตามลำดับ ถ้า $\overline{PN} = \overline{NQ}$ แล้ว $\triangle LOP \cong \triangle LMQ$

ด้วยความสัมพันธ์แบบใด

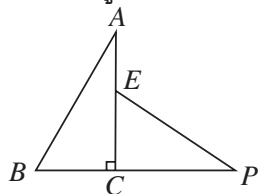
ก ด.ด.ด.

ค ม.ด.ม.

ข ด.ม.ด.

ง ด.จ.ด.

17. จากรูป $\overline{AB} = \overline{ED}$ และ $\overline{BC} = \overline{CE}$ ถ้า $\angle BCA \cong \angle ECD = 90^\circ$ แล้ว $\triangle ABC \cong \triangle DEC$ ด้วยความสัมพันธ์แบบใด



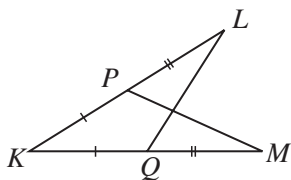
ก ด.ด.ด.

ค ม.ด.ม.

ข ด.ม.ด.

ง ด.จ.ด.

18.



จากรูป ถ้า $\overline{KP} = \overline{QP}$ และ $\overline{LP} = \overline{MP}$ แล้ว $\triangle KLP \cong \triangle QMP$ ด้วยความสัมพันธ์แบบใด

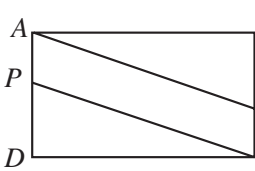
ก ด.ด.ด.

ค ม.ด.ม.

ข ด.ม.ด.

ง ด.จ.ด.

19. จากรูป $ABCD$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า P และ Q อยู่บนด้าน AD และ BC ตามลำดับ โดยที่ $\overline{DP} = \overline{BQ}$ ดังนั้น $\triangle ADF \cong \triangle BCE$ ด้วยความสัมพันธ์แบบใด



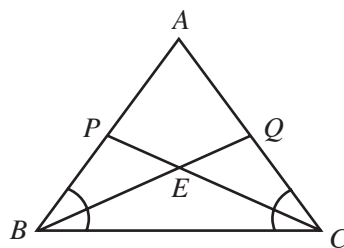
ก ด.ด.ด.

ค ม.ด.ม.

ข ด.ม.ด.

ง ด.จ.ด.

ใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 20-23 กำหนดให้ $\overline{AP} = \overline{PB} = \overline{AQ} = \overline{QC}$



จะต้องพิสูจน์ว่า $\overline{CP} = \overline{BQ}$

ข้อความ	เหตุผล
1. $\overline{AP} + \overline{PB} = \overline{AQ} + \overline{QC}$	$\overline{AP} = \overline{AQ}$ และ $\overline{PB} = \overline{QC}$
2. $\overline{AB} = \overline{AC}$	①
3. $\angle PBC = \angle QCB$	②
4. $\overline{BC} = \overline{BC}$	③
5. $\triangle PCB \cong \triangle QCB$	④
6. $\overline{CP} = \overline{BQ}$	จากข้อ 5

20. หมายเลข ① ควรเติมข้อความใดจึงเหมาะสมที่สุด

ก จากข้อ 1

ข กำหนดให้

ค $\overline{AP} = \overline{PB} = \overline{AQ} = \overline{QC}$

ง ด้านประกอบมุมยอดของรูป \triangle หน้าจั่ว



21. หมายเลข ② ควรเติมข้อความใด

ก จากข้อ 2

ข กำหนดให้

ค มุมที่ฐานของรูป Δ หน้าจั่ว

ง อยู่ตรงข้ามด้านที่ยาวเท่ากัน

22. หมายเลข ③ ควรเติมข้อความใดจึงเหมาะสมที่สุด

ก ด้านร่วม

ข กำหนดให้

ค สมบัติของรูป Δ หน้าจั่ว

ง เป็นด้านฐานของรูป Δ หน้าจั่ว

23. หมายเลข ④ ควรเติมข้อความใด

ก ด.ด.ด.

ข ด.ม.ด.

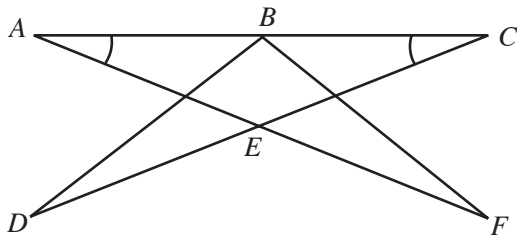
ค ด.จ.ด.

ง ม.ด.ม.

จงใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 24–26

กำหนดให้ $\overline{AB} = \overline{BC}$, $\overline{BD} = \overline{BF}$

$$\hat{BAE} = \hat{BCE}$$



จะต้องพิสูจน์ว่า $\hat{BDC} = \hat{BFA}$

ข้อความ	เหตุผล
1. $\overline{AB} = \overline{BC}$	กำหนดให้
2. $\overline{BF} = \overline{BD}$	กำหนดให้
3. $\hat{BAF} = \hat{BCD}$	①
4. $\Delta ABF \cong \Delta BCD$	②
5. $\hat{BFA} = \hat{BDC}$	③

24. หมายเลข ① ควรเติมข้อใด

ก จากข้อ 2

ข กำหนดให้

ค มุมตรงข้าม

ง มุมที่ฐานของรูป Δ หน้าจั่ว

25. หมายเลข ② ควรเติมข้อความใด

ก ด.ด.ด.

ข ด.ม.ด.

ค ม.ด.ม.

ง ด.จ.ด.

26. หมายเลข ③ ควรเติมข้อความใด

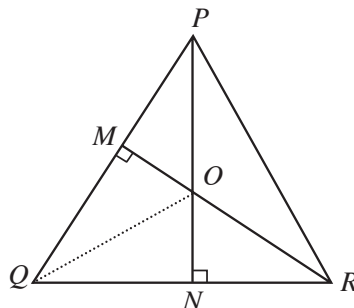
ก จากข้อ 4

ข ม.ด.ม.

ค มุมตรงข้าม

ง $\hat{BAE} = \hat{BCD}$

27. กำหนดให้ $QM = QN$, $PN \perp QR$ และ $RM \perp PQ$



จะต้องพิสูจน์ว่า $PN = RM$

สร้าง ลาก OQ



ข้อความ	เหตุผล
1. $QM = QN$	กำหนดให้
2. $OQ = OQ$	ด้านร่วม
3. $\hat{OM}Q = \hat{ON}Q = 90^\circ$	กำหนดให้
4. $\triangle QMO = \triangle QNO$	ค.จ.ค.
5. $OM = ON$	ผลจากข้อ 4
6. $QON = QOM$	ผลจากข้อ 4
7. $\hat{NOR} = \hat{MOP}$	มุมตรงข้าม
8. $\hat{QON} + \hat{NOR} = \hat{QOM} + \hat{MOP}$	ข้อ 6 บวกข้อ 7
9. $\hat{QOR} = \hat{QOP}$	ผลจากข้อ 8
10. $\triangle QOR = \triangle QOP$	ม.ค.ม.
11. $OR = OP$	ผลจากข้อ 10
12. $PN = RM$	ข้อ 5 บวกข้อ 11



แบบทดสอบ

วัดความรู้ประจำหน่วย

1

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. $\frac{5}{9}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก 0.5

ค 0.55 $\bar{6}$ ☒ ข 0.5ง 0.56 $\bar{6}$ 2. $-\frac{143}{999}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก -0.413

ค -0.143

ข -0.14 $\bar{3}$ ☒ ง -0.14 $\bar{3}$ 3. $4.\bar{6}1$ มีค่าเท่ากับข้อใด☒ ก $4\frac{61}{99}$ ค $4\frac{61}{100}$ ข $1\frac{61}{90}$ ง $4\frac{61}{990}$ 4. $-7.\bar{1}71$ มีค่าเท่ากับข้อใดก $-\frac{787}{111}$ ค $-\frac{797}{111}$ ☒ ข $-\frac{796}{111}$ ง $-\frac{796}{333}$

5. จำนวนใดไม่ใช่จำนวนจริง

ก จำนวนเต็ม

ข จำนวนตรรกยะ

ค จำนวนตรรกยะ

☒ ง จำนวนจินตภาพ

6. จำนวนในข้อใดเป็นจำนวนอตรรกยะ

ก $\frac{\sqrt{125}}{\sqrt{5}}$ ค $\sqrt{4} + \sqrt[3]{-8}$ ข $\sqrt{(-3)^2}$ ☒ ง $\sqrt{16} - \sqrt{3}$

7. จำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ

ก $2\sqrt{12}$ ☒ ค $\sqrt{2} \times \sqrt{12}$ ข $3\sqrt{12}$ ง $\sqrt{3} \times \sqrt{12}$

8. จำนวนใดไม่เป็นจำนวนอตรรกยะ

ก $\pi = 3.142857...$ ข $l = 2.71828...$ ☒ ค $\frac{111}{90} = 1.2333...$ ง $\sqrt{3} = 1.732...$

9. จำนวนใดไม่ใช่จำนวนจริง

ก $\sqrt[3]{-8}$ ค $\frac{1}{2\pi}$ ☒ ข $\sqrt{-9}$ ง π

10. จำนวนตรรกยะคือจำนวนที่สามารถเขียนตรงกับข้อใด

☒ ก $\frac{a}{b}$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $b \neq 0$ ข \sqrt{a} เมื่อ a เป็นจำนวนเต็ม และหาค่า \sqrt{a} ได้เป็นจำนวนเต็มค $\frac{a}{b}$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $b = 0$ ง $\frac{a}{b}$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม

11. ข้อใดที่กล่าวไม่ถูกต้อง

ก ผลบวกของจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะเป็นจำนวนอตรรกยะ

☒ ข ผลคูณของจำนวนอตรรกยะและจำนวนอตรรกยะเป็นจำนวนตรรกยะ

ค มีจำนวนตรรกยะที่เป็นจำนวนเต็ม

ง มีจำนวนเต็มที่เป็นจำนวนตรรกยะ



12. ข้อใดที่กล่าวได้ถูกต้อง

- ก จำนวนตรรกยะใด ๆ เป็นจำนวนจริง
- ข จำนวนอตรรกยะเป็นส่วนหนึ่งของจำนวนตรรกยะ
- ค เศษส่วนที่ตัวส่วนหารตัวเศษได้ลงตัวเรียกว่า จำนวนอตรรกยะ
- ง จำนวนเต็มเป็นส่วนหนึ่งของจำนวนอตรรกยะ

13. จำนวนในข้อใดมีจำนวนสมาชิกมากที่สุด

- ก จำนวนเต็ม
- ข จำนวนอตรรกยะ
- ค จำนวนอตรรกยะ
- ง จำนวนจริง

14. ข้อความใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก จำนวนเต็มเป็นส่วนหนึ่งของจำนวนตรรกยะ
- ข จำนวนเต็มเป็นส่วนหนึ่งของจำนวนอตรรกยะ
- ค จำนวนตรรกยะเป็นส่วนหนึ่งของจำนวนอตรรกยะ
- ง จำนวนอตรรกยะเป็นส่วนหนึ่งของจำนวนเต็ม

15. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก รากที่สองของ a คือ $\frac{a}{2}$
- ข รากที่สองของ b คือ \sqrt{b}
- ค รากที่สามของ a คือ $\frac{a}{3}$
- ง รากที่สามของ b คือ $\sqrt{-b}$

16. $\sqrt{15}$ เป็นรากที่สองของจำนวนใด

- ก $\sqrt{15}$ ค 30
- ข 15 ง $\sqrt{30}$

17. $\frac{1}{\sqrt[3]{3}}$ เป็นรากที่สามของจำนวนใด

- ก $\frac{1}{3}$ ค $\frac{1}{\sqrt[3]{3}}$
- ข $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ง $\frac{\sqrt[3]{1}}{\sqrt[3]{3}}$

18. ข้อใดที่กล่าวไม่ถูกต้อง

- ก 19 เป็นรากที่สองของ 361
- ข $\frac{4}{5}$ เป็นรากที่สองของ $\frac{16}{25}$
- ค $-\frac{3}{5}$ เป็นรากที่สามของ $-\frac{9}{125}$
- ง $\frac{4}{5}$ เป็นรากที่สามของ $\frac{64}{125}$

19. ข้อใดแสดงการหารากของจำนวนได้ถูกต้อง

- ก $\sqrt{8} = \sqrt{4 \times 2} = 2$
- ข $\sqrt{16} = \sqrt{8 \times 2} = 2\sqrt{8}$
- ค $\sqrt{32} = \sqrt{4 \times 4} = 4\sqrt{4}$
- ง $\sqrt{64} = \sqrt{8 \times 8} = 8$

20. การหารากที่สามของ -27 ข้อใดที่แสดงได้ถูกต้อง

- ก $-\sqrt[3]{27} = -\sqrt[3]{3 \times 3 \times 3} = -3$
- ข $-\sqrt[3]{27} = -\sqrt[3]{(-3) \times (-3) \times (-3)} = -3$
- ค $\sqrt[3]{-27} = \sqrt[3]{(-3) \times (-3) \times (-3)} = -3$
- ง $\sqrt[3]{-27} = -\sqrt[3]{3 \times 3 \times 3} = -3$

21. มีผ้ารูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสอยู่ 1 ผืน ซึ่งมีพื้นที่ 1,600 ตารางเซนติเมตร ต้องการตัดแบ่งออกเป็น 4 ผืน เท่า ๆ กัน จะได้แต่ละผืนมีความกว้างเท่าใด

- ก 10 เซนติเมตร **ค** 20 เซนติเมตร
- ข 15 เซนติเมตร ง 25 เซนติเมตร

22. กล่องลูกบาศก์ 1 กล่อง มีปริมาตร 1,331 ลูกบาศก์เซนติเมตร อยากทราบว่ากล่องนี้มีความกว้างเท่าใด

- ก 10 เซนติเมตร ค 12 เซนติเมตร
- ข** 11 เซนติเมตร ง 13 เซนติเมตร



23. $\sqrt{8}$ มีค่าอยู่ระหว่างจำนวนเต็มใด และมีค่าประมาณเท่าใด (ทศนิยมสามตำแหน่ง)

ก $2 < \sqrt{8} < 3, \sqrt{8} \approx 2.828$
 ข $2 < \sqrt{8} < 3, \sqrt{8} \approx 2.941$
 ค $3 < \sqrt{8} < 4, \sqrt{8} \approx 3.414$
 ง $3 < \sqrt{8} < 4, \sqrt{8} \approx 3.674$

24. ถ้าใช้เครื่องคำนวณในการหารากของจำนวนใด ๆ ข้อใดที่ถูกต้องที่สุด

ก $\sqrt{5} = 2.236067977$
 ข $\sqrt{7} = 2.774832143$
 ค $\sqrt[3]{100} = 5.196152449$
 ง $\sqrt[3]{128} = 5.843215216$

คำชี้แจง จงใช้ตารางในภาคผนวกตอบคำถามข้อ 25–28

25. $\sqrt{7}$ มีค่าประมาณเท่าใด

ก 2.236 ค 2.646
 ข 2.449 ง 2.828

26. $\sqrt[3]{19}$ มีค่าประมาณเท่าใด

ก 2.621 ค 2.714
 ข 2.668 ง 2.759

27. ถ้า $\sqrt{n} = 7.141$ แล้ว n มีค่าประมาณเท่าใด

ก 51 ค 53
 ข 52 ง 54

28. ถ้า $\sqrt[3]{n} = 4.579$ แล้ว n มีค่าประมาณเท่าใด

ก 93 ค 95
 ข 94 ง 96

29. ต้องการปูกระเบื้องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีพื้นที่ 225 ตารางเซนติเมตร บนพื้นห้องที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสซึ่งมีพื้นที่ 20.25 ตารางเมตร อยากทราบว่าต้องปูกระเบื้องทั้งหมดกี่แผ่น

ก 600 แผ่น ค 800 แผ่น
 ข 700 แผ่น ง 900 แผ่น

30. จากข้อ 29 กระเบื้องแต่ละแผ่นกว้างเท่าใด และห้องที่ปูกระเบื้องมีความกว้างเท่าใด

ก กระเบื้องกว้าง 10 ซม. และห้องกว้าง 4.5 เมตร

ข กระเบื้องกว้าง 15 ซม. และห้องกว้าง 4.5 เมตร

ค กระเบื้องกว้าง 10 ซม. และห้องกว้าง 5.5 เมตร

ง กระเบื้องกว้าง 15 ซม. และห้องกว้าง 5.5 เมตร

31. ในการตวงทรายเพื่อสร้างบ้าน ใช้กล่องตวงเป็นรูปทรงลูกบาศก์ ซึ่งในการตวง 1 ครั้ง ได้ทราย 1 คิว (1 คิว เท่ากับ 1×10^6 ลบ.ซม.) อยากทราบว่ากล่องตวงนี้มีความกว้างเท่าใด

ก 1 เมตร ค 2 เมตร
 ข 1.5 เมตร ง 2.5 เมตร

32. รากที่สองของ 9 คือจำนวนใด และเป็นจำนวนชนิดใด

ก $\sqrt{3}$ เป็นจำนวนอตรรกยะ

ข 3 เป็นจำนวนอตรรกยะ

ค $\sqrt{3}$ เป็นจำนวนตรรกยะ

ง 3 เป็นจำนวนตรรกยะ

33. รากที่สามของ 0.0012 เป็นจำนวนชนิดใด

ก จำนวนเต็ม

ข จำนวนตรรกยะ

ค จำนวนอตรรกยะ

ง จำนวนจินตภาพ

34. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มบวกข้อใดที่กล่าวได้ถูกต้อง

ก $\sqrt{a} < \sqrt[3]{a}$

ข $\sqrt{-a}$ หาค่าไม่ได้

ค $\sqrt{a} \times \sqrt{a} = a^2$

ง $\sqrt[3]{a \times a \times a} = a^3$



35. $\sqrt{a \times a} \times \sqrt[3]{b \times b \times b}$ มีค่าเท่าใด

ก $a \times b$

ข $a \times a \times b$

ค $a \times b \times b$

ง $a \times a \times b \times b \times b$

36. ข้อใดถูกต้อง เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ

ก $\sqrt{a} = \frac{a}{2}$

ค $\sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}}$

ข $\sqrt[3]{a} = \frac{a}{3}$

ง $\sqrt[3]{a} = a^{\frac{1}{2}}$

37. $\sqrt[3]{a^6}$ มีค่าเท่าใด

ก a^2

ค a^4

ข a^3

ง a^5

38. $\sqrt[3]{(ab^2)^3}$ มีค่าเท่าใด

ก ab^2

ข $ab\sqrt[3]{a}$

ค $ab\sqrt{ab}$

ง $a\sqrt{b^5}$

39. ถ้า $n^3 = 729$ แล้ว \sqrt{n} มีค่าเท่าใด

ก 3

ค 9

ข 6

ง 12

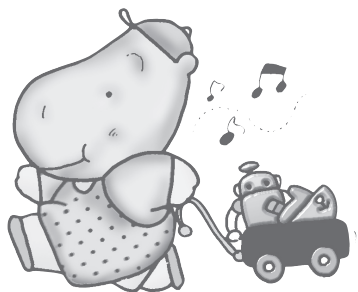
40. ถ้า $\sqrt[3]{n} = -4$ แล้ว $2n^2$ มีค่าเท่าใด

ก 8,192

ค 8,365

ข 8,294

ง 8,544





แบบทดสอบ

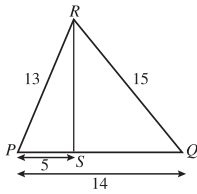
วัดความรู้ประจำหน่วย

2

ตอนที่ 1

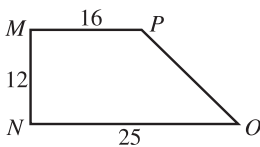
ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. จากรูปด้าน SR ยาวเท่าไร



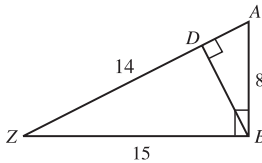
- ก 11 หน่วย
ข 12 หน่วย
 ค 13 หน่วย
 ง 9 หน่วย

2. จากรูป \overline{PO} เท่ากับเท่าไร



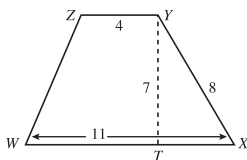
- ก 14.0 หน่วย
ข 15.0 หน่วย
 ค 16.2 หน่วย
 ง 16.8 หน่วย

3. จากรูปด้าน BD เท่ากับเท่าไร



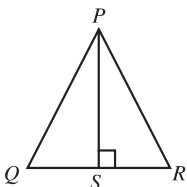
- ก 8.5 หน่วย
 ข 8.2 หน่วย
 ค 7.4 หน่วย
ง 5.9 หน่วย

4. จากรูป \overline{WZ} เท่ากับเท่าไร



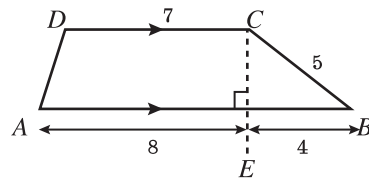
- ก 6.17 หน่วย
 ข 6.32 หน่วย
 ค 7.42 หน่วย
ง 7.67 หน่วย

5. จากรูป $\overline{PS} \perp \overline{QR}$ ถ้าม้าน $PQ = PR = 26$ และด้าน $PS = 24$ แล้ว ด้าน QR เท่ากับเท่าไร



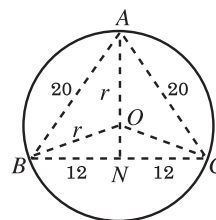
- ก 14 หน่วย
 ข 16 หน่วย
 ค 18 หน่วย
ง 20 หน่วย

6. รูปสี่เหลี่ยม $ABCD$ มีพื้นที่เท่าไร



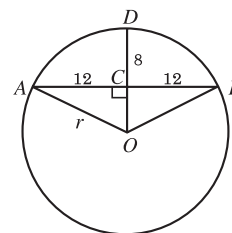
- ก 28.5 ตารางหน่วย**
 ข 29.4 ตารางหน่วย
 ค 30.2 ตารางหน่วย
 ง 32.5 ตารางหน่วย

7. จากรูป ด้าน $AB = AC = 20$ ซม. และด้าน $BC = 24$ ซม. จงหารัศมี (r) ของวงกลม ABC



- ก 12.5 ซม.**
 ข 13.0 ซม.
 ค 13.5 ซม.
 ง 14.0 ซม.

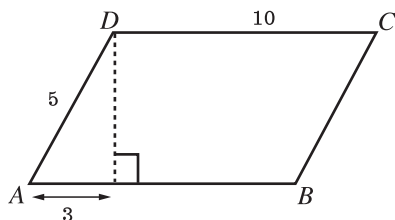
8. จากรูปวงกลม ADB มี O เป็นจุดศูนย์กลาง $AC = CB = 12$ ซม. และ $CD = 8$ ซม. รัศมี r ของวงกลมายาวเท่าไร



- ก 12 ซม.
ข 13 ซม.
 ค 14 ซม.
 ง 16 ซม.

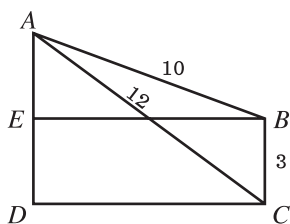


9. จากรูป ถ้า $ABCD$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน แล้วจะมีพื้นที่เท่าไร



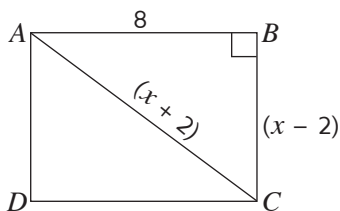
- ก 32 ตารางหน่วย
ข 42 ตารางหน่วย
ค 38 ตารางหน่วย
ง 40 ตารางหน่วย

10. จากรูป $BCDE$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ด้าน $AB = 10$ ซม. ด้าน $BC = 3$ ซม. และด้าน $AC = 12$ ซม. แล้วด้าน AD จะยาวเท่าไร



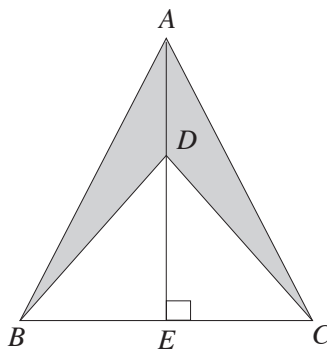
- ก $7\frac{1}{4}$ ซม.
ข $7\frac{2}{3}$ ซม.
ค $8\frac{1}{2}$ ซม.
ง $8\frac{5}{6}$ ซม.

11. รูปสี่เหลี่ยม $ABCD$ มีพื้นที่เท่าไร



- ก 48 ตารางหน่วย ค 24 ตารางหน่วย
ข 32 ตารางหน่วย ง 64 ตารางหน่วย

12. ในรูปสามเหลี่ยม ABC ด้าน $BC = 15$ ซม. ถ้า $AE \perp BC$ และด้าน $AD = 4$ ซม. และด้าน $AE = 10$ ซม. แล้วพื้นที่ส่วนที่แรเงาจะเท่ากับเท่าไร



- ก 30 ตร.ซม.
ข 60 ตร.ซม.
ค 90 ตร.ซม.
ง 120 ตร.ซม.

13. รูปสามเหลี่ยมมุมฉากรูปหนึ่งมีด้านประกอบมุมฉากยาว 5 และ 12 หน่วย ตามลำดับ เส้นรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากนี้จะยาวเท่าไร

- ก 25 หน่วย ค 30 หน่วย
ข 27 หน่วย ง 32 หน่วย

14. รูปสามเหลี่ยมด้านเท่าที่มีด้านยาวด้านละ 10 ซม. ส่วนสูงของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่ารูปนี้ยาวเท่าไร

- ก 8.40 ซม. ค 8.50 ซม.
ข 8.80 ซม. ง 8.66 ซม.

15. ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มีมุม B เป็นมุมฉาก ด้าน $BC = 12$ วา ด้าน $AC = 15$ วา แล้วรูปสามเหลี่ยมรูปนี้จะมีพื้นที่เท่าไร

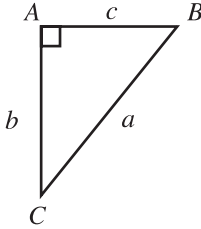
- ก 45 ตารางวา ค 56 ตารางวา
ข 54 ตารางวา ง 46 ตารางวา



ตอนที่ 2

คำชี้แจง จากรูปที่กำหนดให้ จงบอกว่ามุมใดเป็นมุมฉาก และเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากนั้น

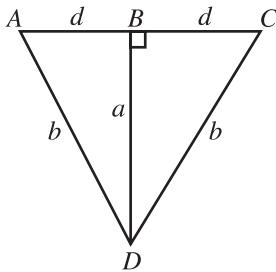
1.



รูปสามเหลี่ยม ABC มี \hat{BAC} เป็นมุมฉาก

ซึ่ง $a^2 = b^2 + c^2$

2.



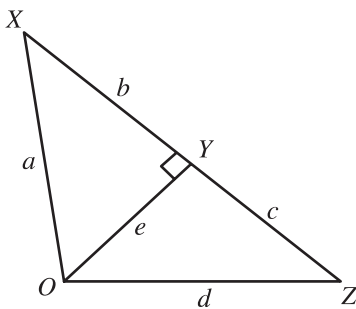
รูปสามเหลี่ยม ABD มี \hat{ABD} เป็นมุมฉาก

ซึ่ง $b^2 = a^2 + d^2$

รูปสามเหลี่ยม CBD มี \hat{CBD} เป็นมุมฉาก

ซึ่ง $b^2 = a^2 + d^2$

3.



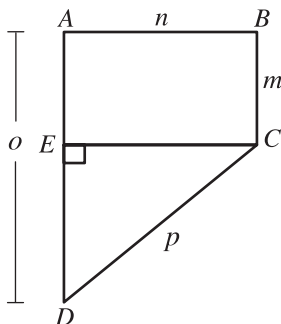
รูปสามเหลี่ยม XYO มี \hat{XYO} เป็นมุมฉาก

ซึ่ง $a^2 = b^2 + e^2$

รูปสามเหลี่ยม ZYO มี \hat{ZYO} เป็นมุมฉาก

ซึ่ง $d^2 = c^2 + e^2$

4.



รูปสามเหลี่ยม CED มี \hat{CED} เป็นมุมฉาก

ซึ่ง $p^2 = n^2 + (x - m)^2$

แบบทดสอบ วัดความรู้ประจำหน่วย

3

ตอนที่ 1

ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. ผลบวกของจำนวน 3 จำนวนที่อยู่ติดกันเท่ากับ 57 จำนวนที่อยู่ตรงกลางมีค่าเท่าใด
ก 18 ค 20
ข 19 ง 21
2. 5 เท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งลบด้วย 98 มีค่าเท่ากับ 7 จำนวนจำนวนนั้นเท่ากับเท่าไร
ก 18 ค 27
ข 21 ง 31
3. ผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 16 มีค่าเท่ากับ 37 จำนวนจำนวนนั้นมีค่าเท่าไร
ก 12 ค 21
ข 19 ง 39
4. ผลบวกของจำนวนสองจำนวนเท่ากับ 48 ถ้าจำนวนที่มีค่ามากเป็น 2 เท่าของจำนวนที่มีค่าน้อย จำนวนที่มีค่ามากคือจำนวนใด
ก 14 ค 34
ข 16 ง 32
5. ถ้าคูณจำนวน y ด้วย 16 แล้วได้ผลลัพธ์เท่ากับ -64 แล้ว $-y$ มีค่าเท่าใด
ก 3 ค -3
ข 4 ง -4
6. จำนวนจำนวนหนึ่งหักออก 19 แล้วคูณด้วย 15 เท่ากับ 0 จำนวนนั้นเท่ากับข้อใด
ก 19
ข จำนวนที่มากกว่า 19
ค จำนวนที่น้อยกว่า 19
ง จำนวนจริงใด ๆ

7. เลขที่สามจำนวนเรียงกันรวมกันได้ 69
จำนวนคี่มากที่สุด คือจำนวนใด
- ก 21 ค 25
- ข 23 ง 27
8. เลขคู่สี่จำนวนเรียงกันตามลำดับรวมกันได้ 60 สมการใดที่สอดคล้องกับข้อความนี้
- ก $x + (x + 1) + (x + 2) + (x + 3)$
 $= 60$
- ข $x + (x + 2) + (x + 3) + (x + 4)$
 $= 60$
- ค $x + (x - 2) + (x - 4) + (x - 6)$
 $= 60$
- ง $x + (x + 2) + (x + 4) + (x + 6)$
 $= 60$
9. $\frac{4}{5}$ ของจำนวนจำนวนหนึ่งเท่ากับ 64
จำนวนนั้นเท่ากับข้อใด
- ก 80 ค 76
- ข 80 ง 74
10. แดงอายุ ของอายุดำ ถ้าแดงอายุ 16 ปี
ดำจะอายุเท่าไร
- ก 19 ปี ค 26 ปี
- ข 22 ปี ง 28 ปี
11. แบ่งเงิน 845 บาท ให้แก่ ชาว ดำ และเขียว
ถ้าชาวได้รับเงินเป็น 2 เท่าของดำและเขียวได้
รับเงินเท่ากับชาว ดำจะได้รับเงินกี่บาท
- ก 154 บาท ค 174 บาท
- ข 169 บาท ง 189 บาท



12. สระน้ำรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 99 ฟุต และมีความยาวเป็น 2 เท่าของด้านกว้าง ถ้าต้องการวัดรอบขอบสระน้ำนี้ จะวัดรอบได้ดังข้อใด

ก $x = 2 \times 99$

ข $x = (2 \times 99) + 99$

ค $x = 2[99 \times 2] + (99 \times 2)$

ง $x = 2(99 \times 2) + (2 \times 99)$

13. นาย ก นาย ข นาย ค และนาย ง เกิดในเดือนเดียวกันและปีเดียวกัน ถ้านาย ก และนาย ง เกิดวันเดียวกัน ยาย ข เกิดก่อนนาย ก 3 วัน นาย ค เกิดก่อน นาย ข 10 วัน ถ้านาย ง เกิดวันจันทร์ที่ 21 มีนาคม นาย ค จะเกิดวันที่เท่าใด

ก วันจันทร์ที่ 7 มีนาคม

ข วันอังคารที่ 8 มีนาคม

ค วันพุธที่ 2 เมษายน

ง วันพฤหัสบดีที่ 3 เมษายน

14. ฉันมีพี่สาว 2 คน ถ้าพี่คนโตแก่กว่าฉัน 5 ปี พี่คนกลางแก่กว่าฉัน 3 ปี เราสามคนมีอายุรวมกัน 50 ปี ฉันมีอายุเท่าไร

ก 12 ปี

ข 14 ปี

ค 16 ปี

ง 18 ปี

15. อีก 6 ปีข้างหน้าอายุของสันจะเป็น 3 เท่าของอายุสาร ถ้าปัจจุบันสารอายุ 45 ปี จะเขียนเป็นสมการหาอายุของสันได้อย่างไร

ก $x + 6 = 6 + (45 \times 3)$

ข $x = (45 \times 3) + 6$

ค $x + 6 = 3(45)$

ง $x + 6 = 3(45 + 6)$

16. ชั่วโมงแรกสรีเดินทางได้มากกว่าสุทา 1 ไมล์ แต่ 2 ชั่วโมง สรีเดินทางได้น้อยกว่าสุทาเดินทาง 3 ชั่วโมงอยู่ $\frac{1}{2}$ ไมล์ สรีเดินทางได้ชั่วโมงละกี่ไมล์

ก 2 ไมล์/ชั่วโมง

ข 2.5 ไมล์/ชั่วโมง

ค 3 ไมล์/ชั่วโมง

ง 3.5 ไมล์/ชั่วโมง

17. เดินทางจากหมู่บ้าน ก ไปหมู่บ้าน ข ถ้าเดินทางชั่วโมงละ 12 กิโลเมตร จะถึงเร็วกว่าเดินทางชั่วโมงละ 10 กิโลเมตร อยู่ 1 ชั่วโมง ระยะทางจากหมู่บ้าน ก ไปยังหมู่บ้าน ข ยาวกี่กิโลเมตร

ก 56 กิโลเมตร ค 70 กิโลเมตร

ข 60 กิโลเมตร ง 80 กิโลเมตร

18. เดินทางจากบ้านไปโรงเรียน ด้วยความเร็วชั่วโมงละ 3 กม. ถึงโรงเรียนสายไป 5 นาที แต่ถ้าเดินทางด้วยความเร็วชั่วโมงละ 4 กม. จะถึงโรงเรียนเร็วไป 10 นาที ระยะทางจากบ้านถึงโรงเรียนกี่กิโลเมตร

ก 3 กิโลเมตร ค 5 กิโลเมตร

ข 4 กิโลเมตร ง 6 กิโลเมตร

19. แบ่งเงิน 1,000 บาท ออกเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งได้ผลประโยชน์ 4% ส่วนที่สองได้ผลประโยชน์ 5% และได้ผลประโยชน์รวมทั้งสิ้น 44 บาท ส่วนที่หนึ่งเป็นเงินกี่บาท

ก 300 ค 500

ข 400 ง 600

20. ถ้าแบ่ง 45 ออกเป็น 2 ส่วน โดยให้ 2 เท่าของจำนวนมากกว่ากับ 3 เท่าของจำนวนน้อย จำนวนมากเท่ากับเท่าไร

ก 24 ค 26

ข 25 ง 27


ตอนที่ 1

ให้นักเรียนแสดงวิธีทำต่อไปนี้ พร้อมแสดงวิธีการตรวจคำตอบ

1. ห้าเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 7 อยู่ 153 จงหาจำนวนนั้น

วิธีทำ ให้ x แทนจำนวนที่ต้องการ

จะได้

$$5x - 7 = 153$$

$$5x - 7 + 7 = 153 + 7$$

$$5x = 160$$

$$\frac{5x}{5} = \frac{160}{5}$$

$$x = 32$$

ตรวจคำตอบ ห้าเท่าของ 32 มากกว่า 7 อยู่ $(5 \times 32) - 7 = 153$ ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไข
ดังนั้น 32 คือ จำนวนที่ต้องการ

2. อรุพงษ์มีปากกา 3 โหล ทศนะมีปากกาอยู่จำนวนหนึ่ง เมื่อทั้งสองคนนำปากกาทั้งหมดไปแจกนักเรียน 72 คน ปรากฏว่านักเรียนได้รับปากกาคนละ 2 ด้ามพอดี จงหาว่าทศนะมีปากกาคี่ด้าม
วิธีทำ ให้ x แทนจำนวนปากกาของทศนะ จากโจทย์ มีนักเรียนทั้งหมด 72 คน

ได้ปากกาคนละ 2 ด้าม แสดงว่า แจกปากกาไปทั้งหมด $72 \times 2 = 144$ ด้าม

ปากกาของอรุพงษ์และทศนะรวมกันเท่ากับ 144 ด้าม

ดังนั้น

$$(3 \times 12) + x = 144$$

$$36 + x = 144$$

$$x + 36 - 36 = 144 - 36$$

$$x = 108$$

ตรวจคำตอบ ปากกาของอรุพงษ์และทศนะรวมกันแจกนักเรียน 72 คน

จะได้คนละ $\frac{36 + 108}{72} = 2$ ด้าม ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไข

ดังนั้น ทศนะมีปากกา 108 ด้าม



คำชี้แจง

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วเขียนเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับความคิดเห็น

- 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 4 หมายถึง เห็นด้วย
 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ
 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย
 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	การแก้สมการสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง					
2.	นำการแก้สมการไปตั้งเป็นโจทย์ปัญหาช่วยกันหาคำตอบเพื่อความสนุกสนานได้					
3.	ถ้ามีความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการ สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ดีกว่าคนที่ไม่มีความรู้ในการแก้สมการ					
4.	ถ้าพบโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในวิชาอื่น ๆ สามารถแก้โจทย์ปัญหานั้นได้					
5.	การแก้สมการให้เก่งต้องฝึกฝนและทำแบบฝึกหัดมาก ๆ					

ความหมาย

- 5-8 หมายถึง ระดับความตระหนักต่ำมาก
 9-12 หมายถึง ระดับความตระหนักต่ำ
 13-16 หมายถึง ระดับความตระหนักปานกลาง
 17-20 หมายถึง ระดับความตระหนักสูง
 21-25 หมายถึง ระดับความตระหนักสูงมาก



แบบทดสอบ

วัดความรู้ประจำหน่วย

4

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด

- ถ้าสุ่มหยิบลูกแก้ว 1 ลูก แล้วได้ลูกแก้วสีฟ้า โอกาสของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนี้ตรงกับข้อใด
 - เกิดขึ้นอย่างแน่นอน
 - ☒ อาจเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้
 - ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน
 - ไม่สามารถบอกได้เพราะมีข้อมูลไม่เพียงพอ
- ในถุงมามีลูกแก้วทั้งหมดกี่ลูก
 - 13 ลูก
 - ☒ 16 ลูก
 - 15 ลูก
 - 18 ลูก
- ถ้าสุ่มหยิบลูกแก้ว 1 ลูก จะมีโอกาสหยิบได้ลูกแก้วสีใดมากที่สุด
 - สีส้ม
 - ☒ สีเหลือง
 - สีฟ้า
 - สีแดง
- ถ้าสุ่มหยิบลูกแก้ว 1 ลูก จะมีโอกาสหยิบได้ลูกแก้วสีใดน้อยที่สุด
 - สีส้ม
 - ☒ สีฟ้า
 - สีเหลือง
 - สีแดง
- ถ้าสุ่มหยิบลูกแก้วครึ่งละ 6 ลูก แล้วได้ลูกแล้วสีฟ้าอย่างน้อย 3 ลูก โอกาสของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนี้ตรงกับข้อใด
 - เกิดขึ้นอย่างแน่นอน
 - อาจเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้
 - ☒ ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน
 - ไม่สามารถบอกได้เพราะมีข้อมูลไม่เพียงพอ
- ถ้าสุ่มหยิบลูกแก้วในถุงครึ่งละ 1 ลูก แล้วข้อใดไม่ถูกต้อง
 - โอกาสหยิบได้ลูกแก้วสีแดงมากกว่าลูกแก้วสีส้ม
 - โอกาสหยิบได้ลูกแก้วสีฟ้าน้อยกว่าลูกแก้วสีเหลือง
 - ☒ โอกาสหยิบได้ลูกแก้วสีแดงมากกว่าลูกแก้วสีส้ม
 - โอกาสหยิบได้ลูกแก้วสีฟ้าน้อยกว่าลูกแก้วสีส้ม
- ถ้าสุ่มหยิบลูกแก้วครึ่งละ 2 ลูก แล้วได้ลูกแก้วสีเดียวกัน จะมีโอกาสหยิบได้ลูกแก้วสีใดน้อยที่สุด
 - สีแดง
 - ☒ สีส้ม
 - สีฟ้า
 - สีเหลือง
- ถ้าหยิบลูกแก้วสีแดง 3 ลูก และลูกแก้วสีเหลือง 1 ลูกออกจากถุง จะมีโอกาสหยิบลูกแก้ว 1 ลูกในครั้งถัดไปได้สีใดมากที่สุด
 - สีฟ้า
 - ☒ สีเหลือง
 - สีแดง
 - สีส้ม
- ถ้าใส่ลูกแก้วสีแดงเพิ่ม 2 ลูก และลูกแก้วสีฟ้า 4 ลูกลงในถุง จะมีโอกาสหยิบลูกแก้ว 1 ลูกในครั้งถัดไปได้สีใดมากที่สุด
 - สีเหลือง
 - ☒ สีแดง
 - สีส้ม
 - สีฟ้า



10. ถ้าหยิบลูกแก้วสีเหลือง 3 ลูก ออกจากถุง และใส่ลูกแก้วสีฟ้าเพิ่ม 3 ลูกลงในถุงจะมีโอกาสหยิบลูกแก้ว 1 ลูกในครั้งถัดไปได้สีใดน้อยที่สุด

ก สีฟ้า ค สีส้ม
ข สีแดง **ง สีเหลือง**

11. เหตุการณ์ในข้อใดไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน

ก โลกหมุนรอบดวงอาทิตย์
ข ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออก
ค นกกระจอกเทศทุกตัวสามารถบินได้
ง ไก่ทุกตัวฟักออกจากไข่

12. เหตุการณ์ในข้อใดเกิดขึ้นอย่างแน่นอน

ก ประเทศไทยอยู่ในทวีปยุโรป
ข แสงจากดวงอาทิตย์ทำให้อากาศหนาว
ค เมื่อน้ำแข็งถูกความร้อนจะละลายเป็นน้ำ
ง สิ่งมีชีวิตทุกชนิดใช้ปอดหายใจ

คำชี้แจง พิจารณาเหตุการณ์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 13–16

นักเรียนกลุ่มหนึ่งทดลองทอดลูกเต๋า 2 ลูก พร้อมกัน 1 ครั้ง แล้วจดบันทึกผลการทดลองลงในสมุด โดยลูกเต๋าดำแต่ละลูกมีหกหน้าและแต่ละหน้ามีแต้มตั้งแต่ 1 ถึง 6

13. ถ้านักเรียนทอดลูกเต๋า 2 ลูก พร้อมกัน 1 ครั้ง แล้วลูกเต๋าทรงหน้าได้แต้ม 2 โอกาสของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนี้ตรงกับข้อใด

ก เกิดขึ้นแน่นอน
ข อาจเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้
ค ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน
ง ไม่สามารถบอกได้ เพราะมีข้อมูลไม่เพียงพอ

14. ถ้านักเรียนทอดลูกเต๋า 2 ลูก พร้อมกัน 1 ครั้ง แล้วมีลูกเต๋าย่างน้อย 1 ลูก ทรงหน้าได้แต้ม 8 โอกาสของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนี้ตรงกับข้อใด

ก เกิดขึ้นแน่นอน
ข อาจเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้
ค ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน
ง ไม่สามารถบอกได้ เพราะมีข้อมูลไม่เพียงพอ

15. ถ้านักเรียนทอดลูกเต๋า 2 ลูก พร้อมกัน 1 ครั้งแล้วได้แต้มของลูกเต๋า 2 ลูก เป็นจำนวนคี่โอกาสของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนี้ตรงกับข้อใด

ก เกิดขึ้นแน่นอน
ข อาจเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้
ค ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน
ง ไม่สามารถบอกได้ เพราะมีข้อมูลไม่เพียงพอ

16. เหตุการณ์ในข้อใดไม่มีโอกาสเกิดขึ้นอย่างแน่นอน

ก ผลรวมแต้มของลูกเต๋า 2 ลูก เป็นจำนวนคู่
ข ผลรวมแต้มของลูกเต๋า 2 ลูกมากกว่า 12
ค แต้มของลูกเต๋าทิ้ง 2 ลูกเท่ากัน
ง ผลรวมแต้มของลูกเต๋า 2 ลูกเท่ากับ 2



คำชี้แจง พิจารณาเหตุการณ์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 26–34

ต้องมีบัตรตัวเลข 8 ใบ เป็นบัตรสีเขียว 4 ใบ และมีหมายเลข 5, 6, 4, 2 บนบัตร บัตรสีแดง 3 ใบ และมีหมายเลข 5, 4, 4 บนบัตร บัตรสีเหลือง 1 ใบ และมีหมายเลข 4 บนบัตร บัตรสีขาว 2 ใบ และมีหมายเลข 4, 2 บนบัตร

26. ถ้าด้อมหลักตาหยิบบัตรตัวเลข 1 ใบ จะมีโอกาสหยิบได้บัตรสีใดมากที่สุด
ก สีขาว ☒ ค สีเขียว
ข สีแดง ง สีเหลือง
27. ถ้าด้อมหลักตาหยิบบัตรตัวเลข 1 ใบ จะมีโอกาสหยิบได้บัตรสีน้อยที่สุด
ก สีแดง ☒ ค สีเหลือง
ข สีเขียว ง สีขาว
28. ถ้าด้อมหลักตาหยิบบัตรตัวเลข 1 ใบ จะมีโอกาสหยิบได้บัตรหมายเลขใดมากที่สุด
ก 2 ค 5
ข 4 ☒ ง 6
29. ถ้าด้อมหลักตาหยิบบัตรตัวเลข 2 ใบ แล้วได้บัตรที่มีหมายเลข 6 ซ้ำกันโอกาสของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนี้ตรงกับข้อใด
ก เกิดขึ้นแน่นอน
ข อาจเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้
☒ ค ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน
ง ไม่สามารถบอกได้ เพราะมีข้อมูลไม่เพียงพอ
30. ถ้าด้อมหลักตามหยิบบัตรตัวเลข 2 ใบ แล้วได้บัตรสีแดง โอกาสของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนี้ตรงกับข้อใด
ก เกิดขึ้นแน่นอน
☒ ข อาจเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้
ค ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน
ง ไม่สามารถบอกได้ เพราะมีข้อมูลไม่เพียงพอ
31. ถ้าด้อมหลักตาหยิบบัตรตัวเลข 1 ใบ จะมีโอกาสหยิบได้บัตรหมายเลขคู่ใด
ก 2 กับ 4
ข 4 กับ 6
☒ ค 2 กับ 5
ง 5 กับ 6
32. ถ้าด้อมหลักตาหยิบบัตรตัวเลข 1 ใบ จะมีโอกาสหยิบได้บัตรหมายเลขใดน้อยที่สุด
ก 2 ค 5
ข 4 ☒ ง 6
33. ถ้าด้อมหลักตาหยิบบัตรตัวเลข 1 ใบ แล้วข้อใดไม่ถูกต้อง
ก โอกาสหยิบได้หมายเลข 4 มากกว่าหยิบบัตรได้หมายเลข 5
ข โอกาสหยิบบัตรสีแดงน้อยกว่าบัตรสีขาว
ค โอกาสหยิบบัตรได้หมายเลข 6 น้อยกว่าหยิบบัตรได้หมายเลข 2
☒ ง โอกาสหยิบบัตรสีขาวมากกว่าบัตรสีเขียว
34. ถ้าสุ่มหยิบไฟ 1 ใบจากลำรับหนึ่งแล้วได้ไฟโพดำ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนี้ตรงกับข้อใด
ก เกิดขึ้นแน่นอน
☒ ข อาจเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้
ค ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน
ง ไม่สามารถบอกได้ เพราะมีข้อมูลไม่เพียงพอ



คำชี้แจง พิจารณาเหตุการณ์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 35–40

กล่องใบหนึ่งมีกระดุมสีส้ม 4 เม็ด กระดุมสีขาว 5 เม็ด กระดุมสีดำ 2 เม็ด และกระดุมสีแดง 1 เม็ด

35. ถ้าสุ่มหยิบกระดุม 1 เม็ด ในกล่องจะมีโอกาสหยิบได้กระดุมสีใดน้อยที่สุด
ก สีส้ม ค สีดำ
ข สีขาว ง สีแดง
36. ถ้าสุ่มหยิบกระดุม 1 เม็ด ในกล่องจะมีโอกาสหยิบได้กระดุมสีใดน้อยที่สุด
ก สีขาว ค สีดำ
ข สีแดง ง สีส้ม
37. ถ้าหยิบกระดุมสีขาว 2 เม็ด ออกจากกล่อง จะมีโอกาสหยิบกระดุม 1 เม็ดในครั้งถัดไปได้สีใดมากที่สุด
ก สีส้ม **ค** สีแดง
ข สีขาว ง สีดำ
38. ถ้าสุ่มหยิบกระดุม 3 เม็ดในกล่องแล้วได้กระดุมสีแดงทั้งหมดโอกาสของ
ก เกิดขึ้นอย่างแน่นอน
ข อาจเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้
ค ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน
ง ไม่สามารถบอกได้ เพราะมีข้อมูลไม่เพียงพอ
39. ถ้าสุ่มหยิบกระดุม 1 เม็ดในกล่องแล้วข้อใดถูกต้อง
ก โอกาสหยิบได้กระดุมสีดำน้อยกว่ากระดุมสีแดง
ข โอกาสหยิบได้กระดุมสีส้มน้อยกว่ากระดุมสีดำ
ค โอกาสหยิบได้กระดุมสีแดงมากกว่ากระดุมสีส้ม
ง โอกาสหยิบได้กระดุมสีขาวมากกว่ากระดุมสีส้ม
40. ถ้าหยิบกระดุมสีส้ม 2 เม็ด และกระดุมสีดำ 1 เม็ด ออกจากกล่อง จะมีโอกาสหยิบกระดุม 1 เม็ด ในครั้งถัดไปได้สีใดน้อยที่สุด
ก สีส้ม
ข สีดำ
ค สีแดง
ง ถูกต้องทั้งข้อ 2 และ 3



แบบทดสอบ

วัดความรู้ประจำหน่วย

5

ตอนที่ 1

ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด

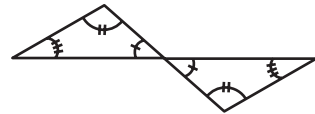
- ส่วนของเส้นตรงสองเส้นเท่ากันทุกประการเมื่อใด
 - ความหนาของส่วนของเส้นตรงทั้งสองเส้นเท่ากัน
 - ☒ ความยาวของส่วนของเส้นตรงทั้งสองเส้นเท่ากัน
 - ทั้งความหนาและความยาวของส่วนของเส้นตรงทั้งสองเส้นเท่ากัน
 - ถูกหมดทุกข้อ
- มุมสองมุมเท่ากันทุกประการเมื่อใด
 - ☒ ขนาดของมุมทั้งสองมุมเท่ากัน
 - แขนของมุมทั้งสองคู่อาวเท่ากัน
 - จุดยอดของมุมทั้งสองคู่ทับกันสนิท
 - ไม่มีข้อสรุปที่แน่นอน
- ข้อใดที่แสดงว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ
 - มีพื้นที่เท่ากัน
 - เส้นรอบรูปยาวเท่ากัน
 - มีขนาดมุมทั้งสามคู่เท่ากันมุมต่อมุม
 - ☒ มีด้านยาวเท่ากันทั้งสามคู่ด้านต่อด้าน
- ข้อใดที่แสดงว่ารูปสี่เหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ
 - มีพื้นที่เท่ากัน
 - มีขนาดมุมเท่ากันสี่คู่ มุมต่อมุม
 - มีด้านยาวเท่ากันสี่คู่ ด้านต่อด้าน
 - ☒ ไม่มีข้อใดถูก

- ข้อใดกล่าวถูกต้องสำหรับรูปสี่เหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ

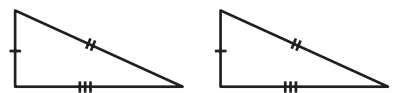
- รูป $\triangle 2$ รูปมีขนาดมุมเท่ากันทุกมุม
- ☒ รูป $\triangle 2$ รูปมีด้านยาวเท่ากัน 3 คู่
- รูป $\triangle 2$ รูปมีฐานและส่วนสูงยาวเท่ากัน
- รูป $\triangle 2$ รูปมีด้านยาวเท่ากันสองคู่มุมหนึ่งมุม

- รูปสามเหลี่ยมคู่ใดไม่สามารถบอกได้ว่าเท่ากันทุกประการ

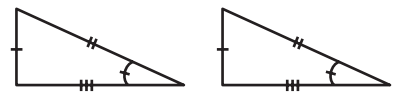
ก



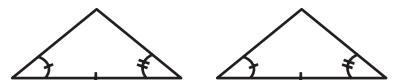
ข



ค



ง

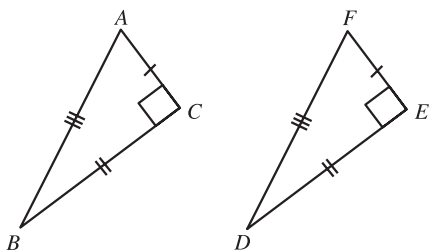


- ถ้ารูปวงกลมสองรูป เท่ากันทุกประการ แล้วข้อใด ไม่ถูกต้อง

- ☒ มีพื้นที่เท่ากัน
- มีรัศมียาวเท่ากัน
- มีเส้นรอบวงยาวเท่ากัน
- มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุดเดียวกัน



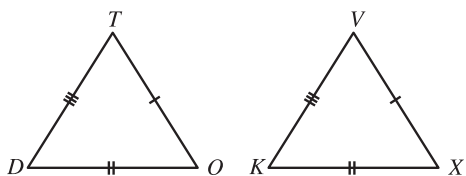
8.



จากรูป เขียนสัญลักษณ์แสดงความเท่ากัน
ทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปได้ตรงกับข้อใด

- ก $\triangle ABC \cong \triangle DEF$
 ข $\triangle CBA \cong \triangle EDF$
 ค $\triangle ACB \cong \triangle DEF$
 ง $\triangle CAB \cong \triangle EDF$

9.



จากรูป เขียนสัญลักษณ์แสดงความเท่ากัน
ทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปได้ตรงกับข้อใด

- ก $\triangle DOT \cong \triangle XKV$
 ข $\triangle ODT \cong \triangle V XK$
 ค $\triangle TDO \cong \triangle V X K$
 ง $\triangle DOT \cong \triangle KXV$
10. ถ้าจุดยอดมุมของรูปสามเหลี่ยมสองรูป
สมกัน ดังนี้ มุม A คู่กับ มุม N, มุม B
คู่กับ มุม R และ มุม C คู่กับ มุม S
ข้อความใดกล่าวถูกต้อง
- ก $\triangle ABC \cong \triangle RSN$
 ข $\triangle ABC \cong \triangle NSR$
 ค $\triangle ABC \cong \triangle NRS$
 ง $\triangle BAC \cong \triangle RSN$

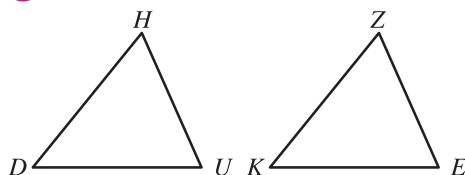
11. ถ้า $\triangle ABC \cong \triangle RST$ แล้วข้อใดถูกต้อง

- ก $\triangle ACB \cong \triangle STR$
 ข $\triangle CAB \cong \triangle TSR$
 ค $\triangle BAC \cong \triangle STR$
 ง $\triangle BAC \cong \triangle SRT$

12. ถ้า $\triangle DEF \cong \triangle PRS$ แล้วข้อใดถูกต้อง

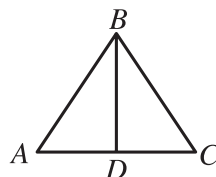
- ก $\hat{E} = \hat{S}$ ค $\hat{F} = \hat{R}$
 ข $DF = PS$ ง $EF = PR$

13.



จากรูป ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก $\triangle DUH \cong \triangle EZK$
 ข $\triangle DUH \cong \triangle EKZ$
 ค $\triangle HDU \cong \triangle ZKE$
 ง $\triangle UHD \cong \triangle EKZ$
14. รูป ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วใด ๆ หาก
 \overline{BD} ตั้งฉากกับ \overline{AC} ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ถูกต้อง



- ก $AD = DC$
 ข $ABD = DBC$
 ค $\triangle ABD \cong \triangle CBD$
 ง รูป $\triangle ABD$ และรูป $\triangle ABC$ เป็น
รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
15. จากรูปมุมที่ฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วคือ
มุมใด
- ก $\hat{P}RQ$ ค $\hat{P}QR$
 ข $\hat{P}SR$ ง $\hat{P}RS$



16. ข้อใดผิด

- ก เส้นผ่านศูนย์กลางจะแบ่งครึ่งรูปวงกลมออกเป็นรูปครึ่งวงกลม 2 รูปที่เท่ากันทุกประการ
- ข รูปสามเหลี่ยม 2 รูปที่มีพื้นที่เท่ากัน ไม่จำเป็นจะต้องเท่ากันทุกประการ
- ค รูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่มีฐานยาวเท่ากันและสูงเท่ากัน จะเท่ากันทุกประการ
- ง เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมใด ๆ จะแบ่งรูปสี่เหลี่ยมนั้นออกเป็นรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ

17. เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมในข้อใดที่แบ่งรูปสี่เหลี่ยมแล้วทำให้เกิดรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่ ไม่เท่ากัน ทุกประการ

- ก รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- ข รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
- ค รูปสี่เหลี่ยมคางหมู
- ง รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

18. รูปเรขาคณิตในข้อใดที่มีพื้นที่เท่ากันแล้วจะเท่ากันทุกประการ

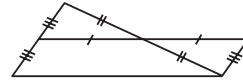
- ก รูปวงกลม 2 รูป
- ข รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 2 รูป
- ค รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน 2 รูป
- ง รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก 2 รูป

19. ข้อใดไม่ทำให้รูปสามเหลี่ยม 2 รูป เท่ากันทุกประการ

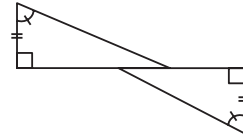
- ก มีขนาดมุมเท่ากัน 3 คู่ มุมต่อมุม
- ข มีด้านยาวเท่ากัน 3 คู่ ด้านต่อด้าน
- ค มีด้านยาวเท่ากัน 2 คู่ และมีขนาดมุมระหว่าง ด้านที่ยาวเท่ากัน 2 คู่เท่ากัน
- ง มีขนาดมุมเท่ากัน 2 คู่ และแขนร่วมของมุมทั้งสองมุมยาวเท่ากัน

20. รูปสามเหลี่ยม 2 รูปในข้อใดที่เท่ากันทุกประการ ด้วยความสัมพันธ์ มุม-ด้าน-มุม

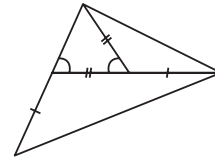
ก



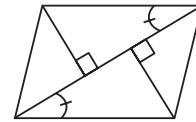
ข



ค



ง

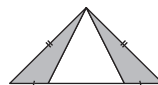


21. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ถูกต้อง

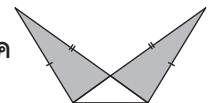
- ก รูปสามเหลี่ยม 2 รูป ที่มีพื้นที่เท่ากัน จะเท่ากันทุกประการ
- ข รูปวงกลม 2 รูป ที่มีรัศมียาวเท่ากัน จะเท่ากันทุกประการ
- ค รูปสี่เหลี่ยมที่สมมาตรกันจะเท่ากันทุกประการ
- ง รูปวงรีที่ซ้อนทับกันสนิทพอดีจะเท่ากันทุกประการ

22. รูปสามเหลี่ยมสองรูปในข้อใดเท่ากันทุกประการ แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน

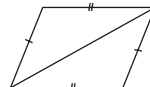
ก



ค



ข

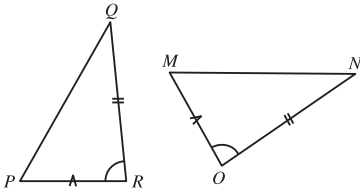


ง





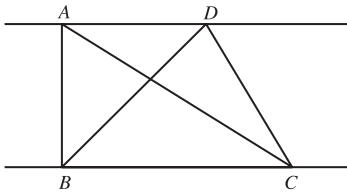
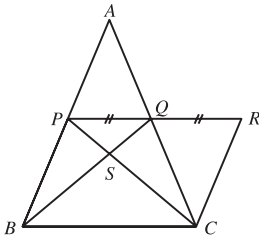
23.



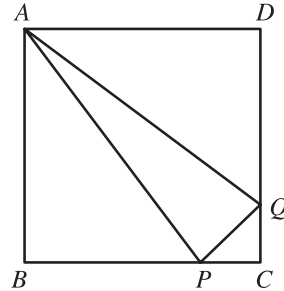
จากรูป เขียนแสดงความเท่ากันทุกประการ
ของรูปสามเหลี่ยมสองรูป ได้ตรงกันข้อใด

ก $\triangle PQR \cong \triangle NOM$ ข $\triangle QRP \cong \triangle MON$ ค $\triangle RPQ \cong \triangle NMO$ ง $\triangle RQP \cong \triangle ONM$

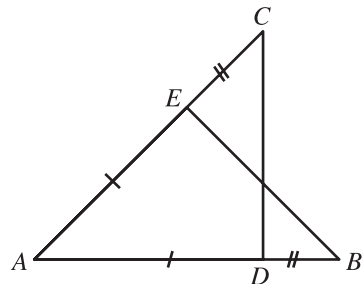
24. จากรูป ข้อใดถูกต้อง

ก เส้นรอบรูปของรูป $\triangle ABC$ และรูป $\triangle BCD$ ยาวเท่ากันข พื้นที่ของรูป $\triangle ABC$ เท่ากับพื้นที่
ของรูป $\triangle BCD$ ค $\triangle ABC \cong \triangle BCD$ ง $\angle BAC = \angle BDC$ 25. กำหนดให้ $\overline{AB} \parallel \overline{CR}$ และ $PQ = QR$ ข้อ
ใดต่อไปนี้เป็นจริงก $\triangle PSB \cong \triangle QCS$ ข $\triangle APQ \cong \triangle CRQ$ ค $\triangle BQA \cong \triangle CPA$ ง $\triangle BCQ \cong \triangle ABQ$

26. รูปสี่เหลี่ยม $ABCD$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
มี $BP = DQ$ และลาก \overline{AP} กับ \overline{AQ} แล้ว
ข้อใด ไม่ถูกต้อง

ก รูป $\triangle QPC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้าน
เท่าข รูป $\triangle PQA$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วค รูป $\triangle ABP \cong \triangle ADQ$ ง รูป $\triangle PCQ$ เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

27.



จากรูป รูปสามเหลี่ยม ACD เท่ากันทุก
ประการกับรูปสามเหลี่ยม ABE เพราะเหตุ
ใด

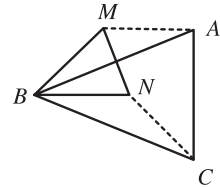
ก $AB = AC$, $AE = AD$, $BE = CD$ ข $AE = AC$, $\angle ABE = \angle ACD$,
 $\angle BAE = \angle CAD$ ค $AB = AC$, $AD = AE$, $BE = CD$ ง $AB = AC$, $\angle BAE = \angle CAD$, $AD = AE$



28. เมื่อนำรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว 2 รูปที่เท่ากันทุกประการ โดยที่ฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว 2 รูป ทับกันสนิท แต่มุมยอดอยู่คนละข้างของฐานแล้วจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมชนิดใด
- ก รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
ข รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
ค รูปสี่เหลี่ยมคางหมู
☒ ง รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
29. ข้อใดต่อไปนี้เป็นรูปที่เท่ากันทุกประการ
- ก รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 2 รูปที่มีขนาดมุมเท่ากันทั้ง 4 มุม
☒ ข รูปวงกลม 2 รูปที่มีรัศมียาวเท่ากัน
ค รูปสี่เหลี่ยม 2 รูปที่มีด้านยาวเท่ากันทั้ง 4 คู่
ง รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วสองรูปที่มีขนาดของมุมยอดเท่ากัน
30. ข้อใดต่อไปนี้เป็นรูปที่ *ไม่ถูกต้อง*
- ก ถ้ารูปสามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการแล้ว รูปสามเหลี่ยม 2 รูปนี้มีด้านยาวเท่ากัน 3 คู่
☒ ข ถ้ารูปสามเหลี่ยม 2 รูป มีพื้นที่เท่ากันแล้วรูปสามเหลี่ยม 2 รูปจะเท่ากันทุกประการ
ค ถ้ารูปสามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการแล้วรูปสามเหลี่ยม 2 รูปจะมีขนาดมุมเท่ากัน 3 คู่
ง ถ้ารูปสามเหลี่ยม 2 รูปมีด้านยาวเท่ากันทั้ง 3 คู่แล้วรูปสามเหลี่ยม 2 รูปจะเท่ากันทุกประการ
31. รูปสี่เหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการเมื่อใด
- ก มีด้านยาวเท่ากันทั้ง 4 คู่ยาวเท่ากัน
ข มีขนาดมุมเท่ากันทั้ง 4 คู่
☒ ค รูปสี่เหลี่ยม 2 รูปทับกันได้สนิท
ง รูปสี่เหลี่ยม 2 รูปจะต้องมีพื้นที่เท่ากัน

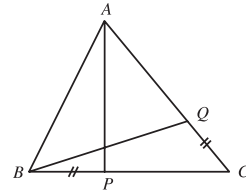
32. ขนาดมุมทั้งสองมุมจะเท่ากันทุกประการเมื่อใด
- ก แขนของมุมยาวเท่ากัน
☒ ข ขนาดมุมเท่ากันทั้ง 2 มุม
ค ด้านตรงข้ามมุมยาวเท่ากัน
ง ถูกทุกข้อ

33. รูป ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมี \overline{AC} เป็นฐาน และรูป BMN เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมี \overline{MN} เป็นฐานและ $ABC = NBM$ แล้ว $\triangle ABM$ กับ $\triangle BCN$ มีความสัมพันธ์แบบใด



- ก ด.ด.ด.
☒ ข ด.ม.ด.
ค ด.จ.ด.
ง ม.ด.ม.

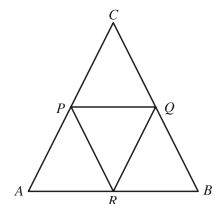
34.



จากรูป ABC เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่าที่มี $BP = CQ$ จะได้รูปสามเหลี่ยม BCQ กับรูปสามเหลี่ยม ABP มีความสัมพันธ์แบบใด

- ☒ ก ด.ด.ด. ค ด.ม.ด.
ข ด.จ.ด. ง ม.ด.ม.

35. จากรูป ถ้ารูป ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมี $ACIB$ เป็นมุมยอดจุด P, Q และ R เป็นจุดกึ่งกลางด้าน AC, BC และ AB ตามลำดับแล้ว $\triangle APR$ และ $\triangle BQR$ มีความสัมพันธ์แบบใด



- ก ด.ด.ด.
ข ด.จ.ด.
ค ด.ม.ด.
☒ ง ม.ด.ม.



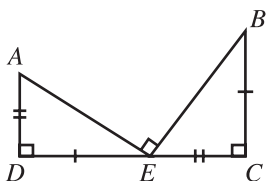
36. จากรูปสามเหลี่ยม ADE เท่ากับทุกประการ กับรูปสามเหลี่ยม ECB ด้วยความสัมพันธ์แบบใด

ก ด.ด.ด.

ข ด.จ.ด.

ค ด.ม.ด.

ง ม.ด.ม.



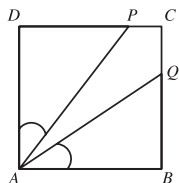
37. จากรูป $ABCD$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มี $DAP = QAB$ แล้วรูปสามเหลี่ยม ADP กับรูปสามเหลี่ยม ABQ มีความสัมพันธ์แบบใด

ก ด.ด.ด.

ข ด.จ.ด.

ค ด.ม.ด.

ง ม.ด.ม.



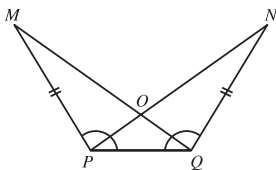
38. จากรูป ถ้า $PM = QN$ และ $MPQ = PQN$, \overline{PN} ตัดกับ \overline{QM} ที่จุด O และ $\triangle PMQ \cong \triangle PNQ$ ด้วยความสัมพันธ์กันแบบใด

ก ด.ด.ด.

ข ด.จ.ด.

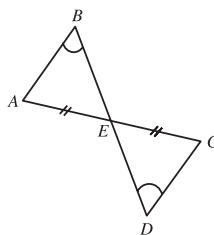
ค ด.ม.ด.

ง ม.ด.ม.



39. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ถูกต้อง

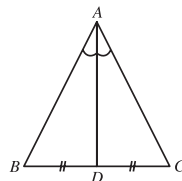
ก



$$\triangle ABE \cong \triangle CDE$$

แบบ มุม-ด้าน-มุม

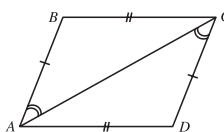
ข



$$\triangle ABD \cong \triangle ACD$$

แบบ มุม-ด้าน-มุม

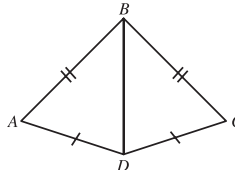
ค



$$\triangle ABC \cong \triangle ADC$$

แบบ ด้าน-มุม-ด้าน

ง



$$\triangle ABD \cong \triangle CBD$$

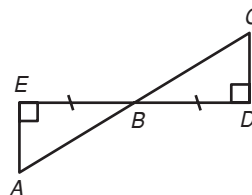
แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน

จากภาพและข้อความที่กำหนดให้ ตอบคำถามข้อ 89-91

กำหนดให้ $\hat{AEB} = \hat{BDC} = 90^\circ$

$$BE = BD$$

จะต้องพิสูจน์ว่า $\triangle ABE \cong \triangle CBD$



ข้อความ	เหตุผล
1. $\hat{AEB} = \hat{BDC}$	กำหนดให้
2. $BE = BD$	กำหนดให้
3. ①	②
4. $\triangle ABE \cong \triangle CBD$	③



40. หมายเลข ① ควรเติมข้อความในข้อใด

ก $AB = BC$

ข $AE = CD$

ค $\hat{A}\hat{B}E = \hat{C}\hat{B}D$

ง $\hat{E}\hat{A}B = \hat{D}\hat{C}B$

41. หมายเลข ② ควรเติมข้อความในข้อใด

ก จากรูป

ข มุมตรงข้าม

ค กำหนดให้

ง สมบัติของรูปสามเหลี่ยม

42. หมายเลข ③ ควรเติมข้อความในข้อใด

ก ด.ม.ด.

ค ด.ด.ด.

ข ม.ด.ม.

ง ม.ม.ด.

จากภาพและข้อความที่กำหนดให้

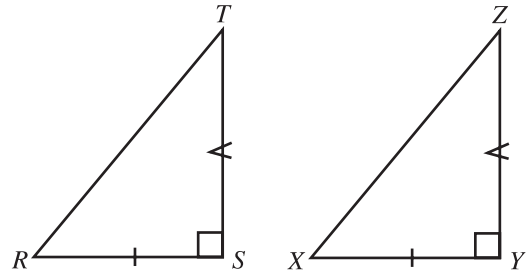
ตอบคำถามข้อ 42–45

กำหนดให้ $\triangle RST$ และ $\triangle XYZ$

\hat{S} และ \hat{Y} เป็นมุมฉาก

$RS = XY$, $ST = YZ$

จะต้องพิสูจน์ว่า $\triangle RST \cong \triangle XYZ$



พิสูจน์ว่า

ข้อความ	เหตุผล
1. \hat{S} และ \hat{Y} เป็นมุมฉาก	กำหนดให้
2. $\hat{S} = \hat{Y}$	①
3. $RS = XY$, $ST = YZ$	②
4. $\triangle RST \cong \triangle XYZ$	③

43. หมายเลข ① ควรเติมข้อความในข้อใด

ก จากรูป

ข กำหนดให้

ค มุมฉากทุกมุมทับกันสนิท

ง คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยม

44. หมายเลข ② ควรเติมข้อความในข้อใด

ก จากรูป

ข กำหนดให้

ค มุมฉากทุกมุมทับกันสนิท

ง คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยม

45. หมายเลข ③ ควรเติมข้อความในข้อใด

ก ด.ม.ด.

ค ด.ด.ด.

ข ม.ด.ม.

ง ม.ม.ด.



ตัวอย่างตารางบันทึกการพัฒนาการเรียนรู้ ก่อน-หลัง

โรงเรียน _____

ตารางคะแนนพัฒนานักเรียนก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่

ชั้น ห้อง ครูผู้สอน

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ก่อน	หลัง	ผลต่าง	ส่วนพัฒนา	หมายเหตุ
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

หมายเหตุ การคำนวณหาการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้

$$\frac{Y - X}{N - X} \times 100 = \text{(ร้อยละของการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน)}$$

X = ผลการทดสอบก่อนเรียน

Y = ผลการทดสอบหลังเรียน

N = คะแนนเต็ม



แบบทดสอบกลางปี

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดเป็นจำนวนตรรกยะ

ก 0.35 ค $\frac{1}{3}$
ข 1.42 ง 2.4325...

2. ข้อใดเป็นจำนวนตรรกยะ

ก π ค 4.756
ข 0.52412... ง 3.56523...

3. $\frac{9}{25}$ มีค่าเท่ากับทศนิยมข้อใด

ก 3.6 ค 0.36
ข 0.34 ง 36

4. 0.35 มีค่าเท่ากับเศษส่วนข้อใด

ก $\frac{34}{99}$ ค $\frac{34}{100}$
ข $\frac{35}{99}$ ง $\frac{35}{100}$

5. ข้อใดไม่เข้าพวก

ก 5 ค 1.375
ข $\frac{7}{30}$ ง 3.5763...

6. $8.2\dot{6}4$ เขียนในรูปเศษส่วนได้ตรงกับข้อใด

ก $8\frac{85}{276}$ ค $8\frac{324}{531}$
ข $8\frac{131}{495}$ ง $8\frac{462}{573}$

7. $0.5\dot{2}7\dot{6}$ เขียนในรูปเศษส่วนได้ตรงกับข้อใด

ก $\frac{5271}{999}$ ค $\frac{5271}{9990}$
ข $\frac{5276}{999}$ ง $\frac{5276}{9990}$

8. $\frac{34}{111}$ เขียนในรูปทศนิยมได้ตรงกับข้อใด

ก $0.3\dot{6}$ ค $0.30\dot{6}$
ข $0.\dot{3}6$ ง $0.\dot{3}0\dot{6}$

9. $\frac{5\sqrt{6}-3\sqrt{6}}{\sqrt{3}}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก $5\sqrt{3}-6$ ค $\frac{3\sqrt{3}-5}{3}$
ข $5\sqrt{2}-9$ ง $\frac{2\sqrt{3}-3}{3}$

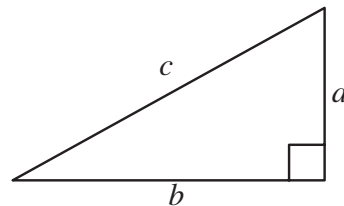
10. $\sqrt[3]{(a^2bc^3)^4}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก $a^2b^3c^3\sqrt[3]{ab^2}$ ค $a^2bc^3\sqrt[3]{ac}$
ข $a^2bc^4\sqrt[3]{a^2b}$ ง $ab^2\sqrt[3]{abc^2}$

11. รากที่สามของ $-4,096$ เท่ากับข้อใด

ก 16 ค 18
ข -16 ง -18

12. จากรูป ถ้า $a = 9$ หน่วย $b = 12$ หน่วย แล้ว c ยาวกี่หน่วย



ก 3 หน่วย ค 15 หน่วย
ข 5 หน่วย ง 25 หน่วย

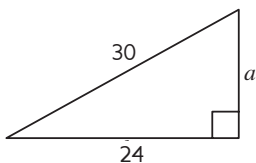
13. ความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมในข้อใด เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

ก 10, 15, 20 หน่วย
ข 12, 16, 20 หน่วย
ค 13, 15, 18 หน่วย
ง 15, 30, 45 หน่วย

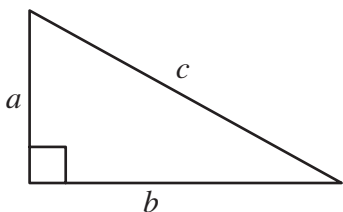


14. จากรูป a ยาวกี่หน่วย

- ก 3 หน่วย
ข 6 หน่วย
ค 18 หน่วย
ง 28 หน่วย



15.

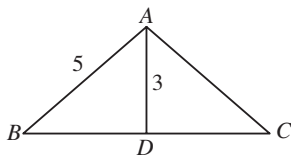


จากรูป ถ้า $a = 6$ หน่วย $b = 8$ หน่วย แล้ว c ยาวกี่หน่วย

- ก 10 หน่วย**
ข 25 หน่วย
ค 36 หน่วย
ง 64 หน่วย

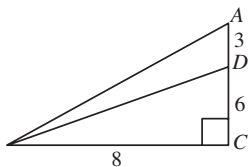
16. จากรูป รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วสูง 3 นิ้ว มีด้านประกอบมุมฉากยาว 5 นิ้ว ฐานของรูปสามเหลี่ยมนี้ยาวกี่นิ้ว

- ก 4 นิ้ว
ข 8 นิ้ว
ค 16 นิ้ว
ง 32 นิ้ว



17. จากรูป BD ยาวกี่หน่วย

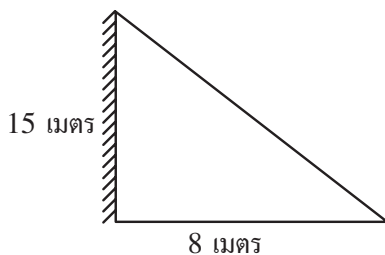
- ก 6 หน่วย
ข 8 หน่วย
ค 10 หน่วย
ง 12 หน่วย



18. จากข้อ 17 \overline{AB} ยาวประมาณกี่หน่วย

- ก 9 หน่วย
ข 12 หน่วย
ค 15 หน่วย
ง 17 หน่วย

19.



จากรูปใช้บันไดพาดขอบหน้าต่างบ้าน ซึ่งความสูงจากพื้นถึงหน้าต่างเท่ากับ 15 เมตร โคนบันไดอยู่ห่างหน้าต่าง 8 เมตร บันไดยาวกี่เมตร

- ก 13 เมตร **ค 17 เมตร**
ข 15 เมตร ง 23 เมตร

20. ถ้า \overline{PQ} , \overline{PR} และ \overline{QR} ยาว c , a และ b หน่วย ตามลำดับ และ $a^2 + c^2 = b^2$ แล้วข้อใดถูกต้อง

- ก $\angle PQR = 90^\circ$
ข $\angle PRQ = 90^\circ$
ค $\angle PRQ + \angle RPQ = 90^\circ$
ง $\angle RQP + \angle QRP = 90^\circ$

21. ถ้า $4x + 6 = 14x - 24$ แล้ว x เท่ากับเท่าไร

- ก $-\frac{3}{5}$ ค 5
ข 3 ง $\frac{5}{4}$

22. ถ้า $7x + 3 = 12x - 2$ แล้ว x เท่ากับเท่าไร

- ก $\frac{1}{4}$ **ค $-\frac{1}{5}$**
ข $\frac{3}{5}$ ง $-\frac{2}{3}$

23. ถ้า $5x - 51 = x - 3$ แล้ว x เท่ากับเท่าไร

- ก 12**
ข 36
ค -36
ง 54



24. ถ้า $10x + 5 = 5x + 10$ แล้ว x เท่ากับเท่าไร

ก $-\frac{1}{2}$ ☒ ค 1
ข -1 ง $\frac{1}{2}$

25. ถ้า $4x - 10 = 58 - 10x$ แล้ว x เท่ากับเท่าไร

ก $\frac{-34}{7}$ ค $\frac{28}{5}$
☒ ข $\frac{34}{7}$ ง $\frac{-28}{5}$

26. ปัจจุบันบุตรชายมีอายุ $\frac{1}{3}$ เท่ากับของอายุบิดาอีก 17 ปี ข้างหน้า บิดามีอายุเป็น 2 เท่าของอายุบุตรชาย ปัจจุบันบิดาอายุกี่ปี

ก 31 ปี ☒ ค 51 ปี
ข 42 ปี ง 60 ปี

27. ดนัยมีเงินมากกว่า 2 เท่าของเงินของดำอยู่ 500 บาท ถ้าทั้งสองมีเงินรวมกัน 2,900 บาท ดำมีเงินกี่บาท

ก 300 บาท ค 600 บาท
ข 500 บาท ☒ ง 800 บาท

28. สนามหญ้ารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้าง 18 เมตร ถ้าด้านยาวยาว 24 เมตร สนามหญามีพื้นที่กี่ตารางเมตร

ก 121 ตารางเมตร
☒ ข 144 ตารางเมตร
ค 268 ตารางเมตร
ง 432 ตารางเมตร

29. ถ้า $3x + y = 5$ แล้ว $6x + 2y = 10$ จากข้อความข้างต้นใช้สมบัติของจำนวนในข้อใด

ก สมบัติสมมาตร
ข สมบัติถ่ายทอด
ค สมบัติการบวก
☒ ง สมบัติการคูณ

30. ถ้า $10x - 5 = 16$ แล้ว $10x - 5 = 16$ แล้ว $10x - 5 + = 16 + 5$ จากข้อความข้างต้นใช้สมบัติของจำนวนในข้อใด

ก สมบัติสมมาตร ☒ ค สมบัติการบวก
ข สมบัติถ่ายทอด ง สมบัติการคูณ

31. ถ้า $x + 5y$ และ $5y = 12$ แล้ว $x = 12$ จากข้อความข้างต้นใช้สมบัติของจำนวนในข้อใด

ก สมบัติสมมาตร ค สมบัติการบวก
☒ ข สมบัติถ่ายทอด ง สมบัติการคูณ

32. ถ้า $3x + 4y$ แล้ว $-2y = 3x$ จากข้อความข้างต้นใช้สมบัติของจำนวนในข้อใด

☒ ก สมบัติสมมาตร ค สมบัติการบวก
ข สมบัติถ่ายทอด ง สมบัติการคูณ

33. ข้อใดเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างแน่นอน

ก ฝนตกจะมีพายุ
☒ ข โลกมีดวงจันทร์เป็นบริวาร 1 ดวง
ค คนทุกคนสามารถกลั้นลมหายใจได้ 1 ชั่วโมง
ง นักเรียนที่สอบได้คะแนนสูงสุดในวิชาภาษาไทยเป็นนักเรียนหญิง

34. จัดเรียงหนังสือภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และนิทานไว้บนชั้นจะเรียงได้ทั้งหมดกี่วิธี

ก 3 วิธี ☒ ค 6 วิธี
ข 5 วิธี ง 9 วิธี

35. จากข้อ 34 โอกาสที่จัดเรียงแล้วได้หนังสือนิทานอยู่ตรงกลาง มีความน่าจะเป็นตรงกับข้อใด

ก 1 ใน 3 วิธี ☒ ค 2 ใน 6 วิธี
ข 1 ใน 6 วิธี ง 2 ใน 9 วิธี

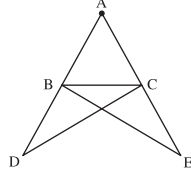
36. จากข้อ 34 โอกาสที่จัดเรียงแล้วได้หนังสือนิทานอยู่เป็นเล่มแรก มีความน่าจะเป็นตรงกับข้อใด

ก 1 ใน 3 วิธี ค 2 ใน 9 วิธี
☒ ข 2 ใน 6 วิธี ง 1 ใน 6 วิธี



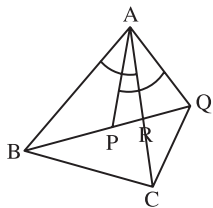
37. โอกาสที่จะสอบคณิตศาสตร์ได้คะแนนเต็ม 10 คะแนน มีความน่าจะเป็นตรงกับข้อใด
- ก 1 ใน 10 วิธี
- ข 1 ใน 11 วิธี**
- ค 10 ใน 11 วิธี
- ง 10 ใน 10 วิธี

38. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ABC มี BC เป็นฐาน ถ้า $AD = AE$ แล้ว $\triangle BEC \cong \triangle BDC$ ด้วยความสัมพันธ์ตรงกับข้อใด



- ก ด้าน-ด้าน-ด้าน
- ข มุม-ด้าน-มุม
- ค ด้าน-มุม-ด้าน
- ง มุม-มุม-ด้าน**

39.

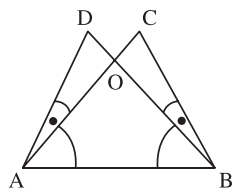


จากรูป กำหนดให้ $\angle DAB = \angle AC$, $AP = AQ$ และ $\angle BAC = \angle PAQ$ จะได้รูปสาม

เหลี่ยมสองรูปในข้อใดเท่ากันทุกประการ

- ก $\triangle APR \cong \triangle AQR$
- ข $\triangle APB \cong \triangle AQC$**
- ค $\triangle APR \cong \triangle CRQ$
- ง $\triangle ARQ \cong \triangle RQC$

40. จากรูป $\triangle ABC \cong \triangle ABD$ ด้วยความสัมพันธ์กันแบบใด

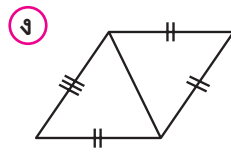
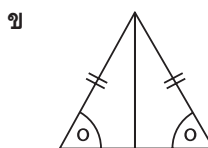
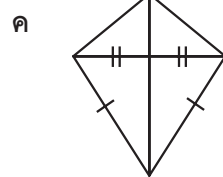
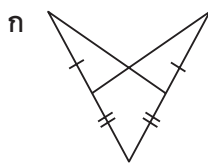


- ก ด้าน-มุม-ด้าน
- ข มุม-ด้าน-มุม
- ค มุม-มุม-ด้าน**
- ง ด้าน-ด้าน-ด้าน

41. จากข้อ 40 ข้อใดถูกต้อง

- ก $AC = AB$
- ข $AC = BD$**
- ค $AB = BD$
- ง $AO = BC$

42. รูปสามเหลี่ยมข้อใดมีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน



43. ข้อใดไม่ใช่ความสัมพันธ์ที่ทำให้สามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ

- ก ด้าน-มุม-ด้าน
- ข มุม-ด้าน-มุม
- ค ด้าน-ด้าน-ด้าน
- ง มุม-มุม-มุม**

44. ถ้าสมพรมีอายุเป็นสองเท่าของสมพิศ อีก a ปีข้างหน้า สมพรจะมีอายุเป็น $1\frac{1}{2}$ เท่าของอายุของสมพิศ ดังนั้นปัจจุบันสมพิศอายุกี่ปี

- ก a ปี** ค $2a$ ปี
- ข $\frac{a}{4}$ ปี ง $\frac{3a}{2}$ ปี

45. จำนวนสองจำนวนมีผลบวกเป็น 18 ผลต่างเป็น 6 ผลคูณของสองจำนวนนั้นคือข้อใด

- ก 72**
- ข 49
- ค 36
- ง 12

46. ค่าของ x ที่ทำให้ $\frac{1}{x-1} = \frac{1}{x}$ เป็นจริง คือข้อใด

- ก 0
- ข 1
- ค จำนวนจริงใด ๆ
- ง ไม่มีจำนวนจริงใด ๆ**



47. ข้อใดไม่ถูกต้อง

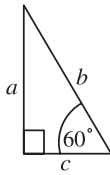
- ก ผลบวกของจำนวนอตรรกยะเป็นจำนวนอตรรกยะเสมอ
- ข ผลบวกของจำนวนตรรกยะเป็นจำนวนตรรกยะเสมอ
- ค ผลคูณของจำนวนตรรกยะเป็นจำนวนตรรกยะเสมอ
- ง ☒ ผลคูณของจำนวนอตรรกยะเป็นจำนวนอตรรกยะเสมอ

48. จากรูป ถ้า $b = 10$ หน่วย

จะได้ $a^2 + b^2 + c^2$

ตรงกับข้อใด

- ก 175
- ข 150
- ค ☒ 200
- ง 225



49. ข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก 0.45 มีค่ามากกว่า 0.45
- ข จำนวนเต็มลบเป็นจำนวนตรรกยะ
- ค ☒ จำนวนตรรกยะคูณกับจำนวนตรรกยะเป็นจำนวนตรรกยะ
- ง ศูนย์เป็นจำนวนตรรกยะหรืออตรรกยะก็ได้

50. รากที่สองของ 49 คือข้อใด

- ก 7
- ข -7
- ค ☒ ± 7
- ง 49



ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

สำหรับครูประเมินนักเรียน

สำหรับครู

สังเกตพฤติกรรม/ผลการทำงาน/อุปนิสัย

รายการประเมิน	ความสามารถของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1
1. การทำงานเป็นระบบรอบคอบ	มีลำดับและขั้นตอนในการทำงาน				
2. มีระเบียบวินัย	ทำงานสะอาด				
3. มีความรับผิดชอบ	ส่งงานตามกำหนดเวลา				
4. มีวิจารณญาณ	ตรวจสอบการทำงานของตนเอง และค้นหากิจกรรมคณิตศาสตร์อื่น ๆ				
5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง	ตอบคำถามและทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง				
6. ตระหนักในคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์	สนใจเรียน เติบโตร่วมทำกิจกรรม และเรียนอย่างมีความสุข				
ระดับคุณภาพ	4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง				

คะแนนที่ได้

คะแนนเฉลี่ย

ด้านทักษะ/กระบวนการ

สำหรับครูประเมินนักเรียน

สำหรับครู

สังเกตพฤติกรรม/ผลงานตามใบกิจกรรมประกอบการพิจารณา

รายการประเมิน	ความสามารถของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1
1. การแก้ปัญหา	ใช้วิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาและคำนวณคำตอบ				
2. การใช้เหตุผล	สรุปผลและบอกเหตุผลการสรุปได้				
3. การสื่อความหมายและการนำเสนอ	ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงความหมายและนำเสนอได้ถูกต้อง				
4. การเชื่อมโยง	นำความรู้ไปใช้ในการเรียนวิชาอื่นและในชีวิตจริง				
5. การคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มีแนวความคิดใหม่ ๆ ในการทำกิจกรรมคณิตศาสตร์				
ระดับคุณภาพ	4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง				

คะแนนที่ได้

คะแนนเฉลี่ย

สรุปคะแนน	ด้านความรู้	ด้านทักษะ/กระบวนการ	ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	คะแนนรวม



ตัวอย่างแบบบันทึกความรู้

แบบบันทึกความรู้

โรงเรียน _____

หน่วยการเรียนรู้ _____ เรื่อง _____

ชื่อ-นามสกุล (ผู้บันทึก) _____ ชั้น _____ เลขที่ _____



เกณฑ์การประเมินผลการบันทึกความรู้

กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการบันทึกความรู้โดยใช้มาตราส่วนประเมินค่า 4 ระดับ ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
– บันทึกความรู้ได้ถูกต้องตามจุดประสงค์ เขียนบันทึกได้ชัดเจน แนวคิดหลักถูกต้อง มีประเด็นสำคัญครบถ้วน ใช้ภาษาได้อย่างเหมาะสม คำศัพท์ถูกต้อง	4
– บันทึกความรู้ได้ตรงตามจุดประสงค์ เขียนบันทึกที่มีบางส่วนยังไม่ชัดเจน แนวคิดหลักถูกต้อง มีประเด็นสำคัญครบถ้วน ใช้ภาษา คำศัพท์ไม่ถูกต้องในบางส่วน	3
– บันทึกความรู้ยึดตามจุดประสงค์ เขียนบันทึกไม่ชัดเจน แนวคิดหลักบางส่วนไม่ถูกต้อง ส่วนที่เป็นประเด็นสำคัญมีไม่ครบถ้วน ใช้ภาษา คำศัพท์ไม่ถูกต้องในบางส่วน	2
– บันทึกความรู้ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ เขียนบันทึกไม่ชัดเจน และแนวคิดหลักส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง ใช้ภาษา คำศัพท์ไม่ถูกต้อง	1



ตัวอย่างแบบประเมินโครงการทั่วไป

เรื่อง.....กลุ่มที่.....
 ชั้น.....ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

ลำดับ เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน				รวมจำนวนรายการที่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	สรุปผล	
		ความสำคัญของการจัดทำโครงการ	เนื้อหาของโครงการ	กระบวนการทำงาน	การนำเสนอโครงการ		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								

เกณฑ์การประเมิน

รายการที่ 1 ความสำคัญของการจัดทำโครงการ

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
- มีการทำงานเป็นกระบวนการกลุ่ม มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สอดคล้องกับเนื้อหา และมีประโยชน์ในชีวิตจริง	4
- มีการทำงานเป็นกระบวนการกลุ่ม มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ บางส่วนไม่สอดคล้องกับเนื้อหา แต่มีประโยชน์ในชีวิตจริง	3
- มีการทำงานเป็นกระบวนการกลุ่ม มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา และไม่มีประโยชน์ในชีวิตจริง	2
- มีการทำงานเป็นกระบวนการกลุ่ม แต่ขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา และไม่มีประโยชน์ในชีวิตจริง	1



รายการที่ 2 เนื้อหาของโครงการ

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
– เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน ใช้แนวคิดและข้อมูลข่าวสารที่เหมาะสมและมีการสรุปได้ดี	4
– เนื้อหาเกือบทั้งหมดถูกต้อง ใช้แนวคิดที่เหมาะสม มีข้อมูลข่าวสารบางเรื่องไม่เหมาะสม และการสรุปต้องแก้ไข	3
– เนื้อหาบางส่วนถูกต้อง แนวคิดและข้อมูลข่าวสารบางส่วนต้องแก้ไข และการสรุปต้องแก้ไข	2
– เนื้อหาส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง แนวคิดและข้อมูลข่าวสารส่วนใหญ่ต้องแก้ไข และการสรุปต้องแก้ไขทั้งหมด	1

รายการที่ 3 กระบวนการทำงาน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
– มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ มีการดำเนินงานตามแผน ลงมือปฏิบัติจนประสบความสำเร็จ และมีการประเมินและปรับปรุงการดำเนินงาน	4
– มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ มีการดำเนินงานตามแผน ลงมือปฏิบัติจนประสบความสำเร็จ แต่ขาดการประเมินและปรับปรุงการดำเนินงาน	3
– มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ แต่ไม่ได้ดำเนินงานตามแผน แม้จะปฏิบัติจนประสบความสำเร็จ และมีการประเมินและปรับปรุงการดำเนินงานก็ตาม	2
– มีการวางแผนไม่เป็นระบบ การดำเนินงานไม่ประสบความสำเร็จ	1

รายการที่ 4 การนำเสนอโครงการ

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
– สื่อความหมายได้ชัดเจน ข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์ ใช้รูปแบบที่เหมาะสม และข้อสรุปของโครงการบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	4
– สื่อความหมายได้ชัดเจน ข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์ใช้รูปแบบที่ไม่ค่อยเหมาะสม แต่ข้อสรุปของโครงการบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	3
– สื่อความหมายไม่ค่อยชัดเจน ข้อมูลบางส่วนขาดความสมบูรณ์ ใช้รูปแบบที่ไม่เหมาะสม ข้อสรุปของโครงการไม่บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ทั้งหมด	2
– สื่อความหมายไม่ชัดเจน ข้อมูลส่วนใหญ่ไม่สมบูรณ์ ใช้รูปแบบที่ไม่เหมาะสม และข้อสรุปของโครงการไม่บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	1

เกณฑ์การประเมิน

นักเรียนต้องมีพฤติกรรมอย่างน้อยระดับ 3 ขึ้นไป ในแต่ละรายการ จำนวน 3 ใน 4 รายการ



มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	1. เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมและเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วน	• เศษส่วนและทศนิยมซ้ำ
	2. จำแนกจำนวนจริงที่กำหนดให้และยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ	• จำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะ
	3. อธิบายและระบุรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง	• รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง
	4. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา	• อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ และการนำไปใช้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	1. ทหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มโดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	• การทหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มโดยการแยกตัวประกอบ และนำไปใช้
	2. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม บอกความสัมพันธ์ของการยกกำลังกับการหารากของจำนวนจริง	• รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง



มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	1. หาค่าประมาณของรากที่สอง และ รากที่สามของจำนวนจริง และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงและการนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	1. บอกความเกี่ยวข้องของจำนวนจริง จำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะ	<ul style="list-style-type: none"> จำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะ

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	1. เปรียบเทียบหน่วยความยาว หน่วยพื้นที่ในระบบเดียวกันและต่างระบบ และเลือกใช้หน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> การวัดความยาว พื้นที่ และการนำไปใช้ การเลือกใช้หน่วยการวัดเกี่ยวกับความยาวและพื้นที่
	2. คาดคะเนเวลา ระยะทาง พื้นที่ ปริมาตรและน้ำหนักได้อย่างใกล้เคียง และอธิบายวิธีการที่ใช้ในการคาดคะเน	<ul style="list-style-type: none"> การคาดคะเนเวลา ระยะทาง พื้นที่ ปริมาตร และน้ำหนัก และการนำไปใช้
	3. ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาวและพื้นที่แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	<ul style="list-style-type: none"> การใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาว และพื้นที่ ในการแก้ปัญหา



สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 1	1. ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> • ด้านและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ • รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กัน แบบ ด้าน-มุม-ด้าน มุม-ด้าน-มุม ด้าน-ด้าน-ด้าน และ มุม-มุม-ด้าน • สมบัติของเส้นขนาน • การใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา
	2. ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> • ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และการนำไปใช้
	3. เข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในเรื่อง การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน และการนำไปใช้	<ul style="list-style-type: none"> • การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำไปใช้
	4. บอกภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนานการสะท้อนและการหมุนรูปต้นแบบและอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นให้	

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	—	—



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

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	1. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
	2. หาพิกัดของจุด และอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนานการสะท้อน และการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉาก	• การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนรูปเรขาคณิตบนระนาบในระบบพิกัดฉาก

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	1. อ่านและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม	• แผนภูมิรูปวงกลม

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	1. อธิบายได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดเกิดขึ้นแน่นอน เหตุการณ์ใดไม่เกิดขึ้นแน่นอน และเหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน	• โอกาสของเหตุการณ์

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
—	—	—



สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 1 – ม.3	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน 5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 	–



แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio)

แฟ้มสะสมผลงาน หมายถึง แหล่งรวบรวมเอกสาร ผลงาน หรือหลักฐาน เพื่อใช้สะท้อนถึงผลสัมฤทธิ์ ความสามารถ ทักษะ และพัฒนาการของนักเรียน มีการจัดเรียงเรียงผลงานไว้อย่างมีระบบ โดยนำความรู้ ความคิด และการนำเสนอมาผสมผสานกัน ซึ่งนักเรียนเป็นผู้คัดเลือกผลงานและมีส่วนร่วมในการประเมิน แฟ้มสะสมผลงานจึงเป็นหลักฐานสำคัญที่จะทำให้ นักเรียนสามารถมองเห็นพัฒนาการของตนเองได้ตามสภาพจริง รวมทั้งเห็นข้อบกพร่อง และแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นต่อไป

ลักษณะสำคัญของการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมผลงาน

1. ครูสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการติดตามความก้าวหน้าของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้เป็นอย่างดี เนื่องจากมีผลงานสะสมไว้ ครูจะทราบจุดเด่น จุดด้อยของนักเรียนแต่ละคนจากแฟ้มสะสมผลงาน และสามารถติดตามพัฒนาการได้อย่างต่อเนื่อง
2. มุ่งวัดศักยภาพของนักเรียนในการผลิตหรือสร้างผลงานมากกว่าการวัดความจำจากการทำแบบทดสอบ
3. วัดและประเมินโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง คือ นักเรียนเป็นผู้วางแผน ลงมือปฏิบัติงาน รวมทั้งประเมินและปรับปรุงตนเอง ซึ่งมีครูเป็นผู้ชี้แนะ เน้นการประเมินผลน้อยกว่าการประเมินผลรวม
4. ฝึกให้นักเรียนรู้จักการประเมินตนเอง และหาแนวทางปรับปรุงพัฒนาตนเอง
5. นักเรียนเกิดความมั่นใจและภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง รู้ว่าตนเองมีจุดเด่นในเรื่องใด
6. ช่วยในการสื่อความหมายเกี่ยวกับความรู้ ความสามารถ ตลอดจนพัฒนาการของนักเรียนให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ เช่น ผู้ปกครอง ฝ่ายแนะแนว ตลอดจนผู้บริหารของโรงเรียน

ขั้นตอนการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมผลงาน

การจัดทำแฟ้มสะสมผลงานมี 10 ขั้นตอน ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

1. **การวางแผนจัดทำแฟ้มสะสมผลงาน** การจัดทำแฟ้มสะสมผลงานต้องมีส่วนร่วมระหว่างครู นักเรียน และผู้ปกครอง

ครู การเตรียมตัวของครูต้องเริ่มจากการศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร คู่มือครู คำอธิบายรายวิชา วิธีการวัดและประเมินผลในหลักสูตร รวมทั้งครูต้องมีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมผลงาน จึงสามารถวางแผนกำหนดชิ้นงานได้

นักเรียน ต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ การประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมผลงาน การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ การกำหนดชิ้นงาน และบทบาทในการทำงานกลุ่ม โดยครูต้องแจ้งให้นักเรียนทราบล่วงหน้า

ผู้ปกครอง ต้องเข้ามามีส่วนร่วมในการคัดเลือกผลงาน การแสดงความคิดเห็น และรับรู้พัฒนาการของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นก่อนทำแฟ้มสะสมผลงาน ครูต้องแจ้งให้ผู้ปกครองทราบหรือขอความร่วมมือ รวมทั้งให้ความรู้ในเรื่องการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมผลงานแก่ผู้ปกครองเมื่อมีโอกาส

2. **การรวบรวมผลงานและจัดระบบแฟ้ม** ในการรวบรวมผลงานต้องออกแบบการจัดเก็บหรือแยกหมวดหมู่ของผลงานให้ดี เพื่อสะดวกและง่ายต่อการนำข้อมูลออกมาใช้ แนวทางการจัดหมวดหมู่ของผลงาน เช่น



- จัดแยกตามลำดับ วัน เวลา ที่สร้างผลงานขึ้นมา
- จัดแยกตามความซับซ้อนของผลงาน เป็นการแสดงถึงทักษะหรือพัฒนาการของนักเรียน

ที่มากขึ้น

- จัดแยกตามวัตถุประสงค์ เนื้อหา หรือประเภทของผลงาน

ผลงานที่อยู่ในแฟ้มสะสมผลงานอาจมีหลายเรื่อง หลายวิชา ดังนั้นนักเรียนจะต้องทำเครื่องมือในการช่วยค้นหา เช่น สารบัญ ดัชนีเรื่อง จุดสี แถบสีติดไว้ที่ผลงานโดยมีรหัสที่แตกต่างกัน เป็นต้น

3. การคัดเลือกผลงาน ในการคัดเลือกผลงานนั้นควรให้สอดคล้องกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่โรงเรียน ครู หรือนักเรียนร่วมกันกำหนดขึ้นมา และผู้คัดเลือกผลงานควรเป็นนักเรียนเจ้าของแฟ้มสะสมผลงาน หรือมีส่วนร่วมกับครู เพื่อน และผู้ปกครอง

ผลงานที่เลือกเข้าแฟ้มสะสมผลงานควรมีลักษณะดังนี้

- สอดคล้องกับเนื้อหา และวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้
- เป็นผลงานชิ้นที่ดีที่สุด มีความหมายต่อนักเรียนมากที่สุด
- สะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการของนักเรียนในทุกด้าน
- เป็นสื่อที่จะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครู ผู้ปกครอง และ

เพื่อน ๆ

ส่วนจำนวนชิ้นงานนั้นให้กำหนดตามความเหมาะสม ไม่ควรมีมากเกินไป เพราะอาจจะทำให้ผลงานบางชิ้นไม่มีความหมาย แต่ถ้ามีน้อยเกินไปจะทำให้การประเมินไม่มีประสิทธิภาพ

4. สร้างสรรค์แฟ้มสะสมผลงานให้มีเอกลักษณ์ของตนเอง โครงสร้างหลักของแฟ้มสะสมผลงานอาจเหมือนกัน แต่นักเรียนสามารถตกแต่งรายละเอียดย่อยให้แตกต่างกันตามความคิดสร้างสรรค์ของแต่ละบุคคล โดยอาจใช้ภาพ สี สติกเกอร์ ตกแต่งให้สวยงาม เน้นเอกลักษณ์ของเจ้าของแฟ้มสะสมผลงาน

5. การแสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึกต่อผลงาน ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้รู้จักการวิพากษ์วิจารณ์หรือสะท้อนความคิดเห็นเกี่ยวกับผลงานของตนเอง ตัวอย่างข้อความที่ใช้แสดงความรู้สึกต่อผลงาน เช่น

- ได้แนวคิดจากการทำผลงานชิ้นนี้มาจากไหน
- เหตุผลที่เลือกผลงานชิ้นนี้คืออะไร
- จุดเด่น จุดด้อยของผลงานชิ้นนี้คืออะไร
- รู้สึกพอใจกับผลงานชิ้นนี้มากน้อยเพียงใด
- ได้ข้อคิดอะไรจากการทำผลงานชิ้นนี้

6. ตรวจสอบความสามารถของตนเอง เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประเมินความสามารถของตนเอง โดยพิจารณาตามเกณฑ์ย่อย ๆ ที่ครูและนักเรียนช่วยกันกำหนดขึ้น เช่น นิสัยการทำงาน ทักษะทางสังคม การทำงานเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด การขอความช่วยเหลือเมื่อมีความจำเป็น เป็นต้น นอกจากนี้การตรวจสอบความสามารถตนเองอีกวิธีหนึ่ง คือ การให้นักเรียนเขียนวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของตนเอง และสิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไข



7. การประเมินผลงาน เป็นขั้นตอนที่สำคัญเนื่องจากการเป็นการสรุปคุณภาพของงานและความสามารถ หรือพัฒนาการของนักเรียน การประเมินแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ การประเมินโดยไม่ให้ระดับคะแนน และการประเมินโดยให้ระดับคะแนน

การประเมินโดยไม่ให้ระดับคะแนน ครูกลุ่มนี้มีความเชื่อว่า แฟ้มสะสมผลงานมีไว้เพื่อศึกษา กระบวนการทำงาน ศึกษาความคิดเห็น ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อผลงานของตนเอง ตลอดจน ดูพัฒนาการหรือความก้าวหน้าของนักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ ครู ผู้ปกครอง และเพื่อนสามารถให้ คำชี้แนะแก่นักเรียนได้ ซึ่งวิธีการนี้จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และปฏิบัติงานอย่างเต็มที่ โดยไม่ต้องกังวลว่าจะได้คะแนนมากน้อยเท่าไร

การประเมินโดยให้ระดับคะแนน มีทั้งการประเมินตามจุดประสงค์การเรียนรู้ การประเมินระหว่าง ภาคเรียน และการประเมินปลายภาค ซึ่งจะช่วยในวัตถุประสงค์ด้านการปฏิบัติเป็นหลัก การประเมิน แฟ้มสะสมผลงานต้องกำหนดมิติการให้คะแนน (Scoring Rubrics) ตามเกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกัน กำหนดขึ้น การให้ระดับคะแนนมีทั้งการให้คะแนนเป็นรายชิ้นก่อนเก็บเข้าแฟ้มสะสมผลงาน และการ ให้คะแนนแฟ้มสะสมผลงานทั้งแฟ้ม ซึ่งมาตรฐานคะแนนนั้นต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การจัดทำ แฟ้มสะสมผลงาน และมุ่งเน้นพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนมากกว่าการนำไปเปรียบเทียบกับ บุคคลอื่น

8. การแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น มีวัตถุประสงค์เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รับฟัง ความคิดเห็นจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ เพื่อน ครู และผู้ปกครอง อาจทำได้หลายรูปแบบ เช่น การ จัดประชุมในโรงเรียนโดยเชิญผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องมาร่วมกันพิจารณาผลงาน การสนทนาแลกเปลี่ยน ระหว่างนักเรียนกับเพื่อน การส่งแฟ้มสะสมผลงานไปให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องช่วยให้ข้อเสนอแนะ หรือ คำแนะนำ

ในการแลกเปลี่ยนประสบการณ์นั้นนักเรียนจะต้องเตรียมคำถามเพื่อถามผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงงานของตนเอง ตัวอย่างคำถาม เช่น

- ท่านคิดอย่างไรกับผลงานชิ้นนี้
- ท่านคิดว่าควรปรับปรุงแก้ไขส่วนใดอีกบ้าง
- ผลงานชิ้นใดที่ท่านชอบมากที่สุด เพราะอะไร

ฯลฯ

9. การปรับเปลี่ยนผลงาน หลังจากที่นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และได้รับคำแนะนำ จากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องแล้ว จะนำมาปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้น นักเรียนสามารถนำผลงานที่ดีกว่าเก็บเข้า แฟ้มสะสมผลงานแทนผลงานเดิม ทำให้แฟ้มสะสมผลงานมีผลงานที่ดี ทันสมัย และตรงตามจุดประสงค์ ในการประเมิน

10. การประชาสัมพันธ์ผลงานของนักเรียน เป็นการแสดงนิทรรศการผลงานของนักเรียน โดยนำ แฟ้มสะสมผลงานของนักเรียนทุกคนมาจัดแสดงร่วมกัน และเปิดโอกาสให้ผู้ปกครอง ครู และนักเรียน ทั่วไปได้เข้าชมผลงาน ทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง



ผู้ที่เริ่มต้นทำแฟ้มสะสมผลงานอาจไม่ต้องดำเนินการทั้ง 10 ขั้นตอนนี้ อาจใช้ขั้นตอนหลัก ๆ คือ การรวบรวมผลงานและการจัดระบบแฟ้ม การคัดเลือกผลงาน และการแสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึกต่อผลงาน

องค์ประกอบสำคัญของแฟ้มสะสมผลงาน มีดังนี้

1. ส่วนนำ ประกอบด้วย ปก คำนำ สารบัญ ประวัติส่วนตัว จุดมุ่งหมายของการทำแฟ้มสะสมผลงาน
2. ส่วนเนื้อหาของแฟ้ม ประกอบด้วย ผลงาน ความคิดเห็นที่มีต่อผลงาน และ Rubrics ประเมินผลงาน
3. ส่วนข้อมูลเพิ่มเติม ประกอบด้วย ผลการประเมินการเรียนรู้ การรายงานความก้าวหน้าโดยครู และความคิดเห็นของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น เพื่อน ผู้ปกครอง

แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) เป็นแหล่งรวบรวมผลงานของนักเรียนอย่างเป็นระบบ นำมาใช้ประเมินสมรรถภาพของนักเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียน ครู ผู้ปกครอง หรือผู้ที่เกี่ยวข้องเกิดความเข้าใจและมองเห็นอย่างเป็นรูปธรรมได้ว่า การปฏิบัติงานและผลงานของนักเรียนมีคุณภาพมาตรฐานอยู่ในระดับใด

แฟ้มสะสมผลงานเป็นเครื่องมือประเมินผลตามสภาพจริงที่ให้อิโณสนักเรียนได้ใช้ผลงานจากที่ได้ปฏิบัติจริงสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจถึงความสามารถที่แท้จริงของตน ซึ่งผลงานที่เก็บสะสมในแฟ้มสะสมผลงานมีหลายลักษณะ เช่น การเขียนรายงาน บทความ การศึกษาค้นคว้า สิ่งประดิษฐ์ การทำโครงการ บันทึกการบรรยาย บันทึกการทดลอง บันทึกการอภิปราย บันทึกประจำวัน แบบทดสอบ



ตัวอย่าง

แบบบันทึกความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินชิ้นงานในแฟ้มสะสมผลงาน

ชื่อชิ้นงาน..... วันที่..... เดือน..... ปี.....

หน่วยการเรียนรู้ที่..... เรื่อง.....

รายการประเมิน	บันทึกความคิดเห็นของนักเรียน
1. เหตุผลที่เลือกชิ้นงานนี้ไว้ในแฟ้มสะสมผลงาน
2. จุดเด่นและจุดด้อยของงานชิ้นนี้มีอะไรบ้าง
3. ถ้าจะปรับปรุงงานชิ้นนี้ให้ดีขึ้นควรปรับปรุงอย่างไร
4. งานชิ้นนี้ควรได้คะแนนเท่าใด เพราะเหตุใด (ถ้ากำหนดให้คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

ความเห็นของครูหรือที่ปรึกษา

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

ความเห็นของผู้ปกครอง

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

ผลการประเมินของครูหรือที่ปรึกษา

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



ตัวอย่าง

แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน

เรื่อง.....กลุ่มที่
 ชั้น..... ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1	2	3	4
1. โครงสร้างและองค์ประกอบ				
2. แนวความคิดหลัก				
3. การประเมินผล				
4. การนำเสนอ				

เกณฑ์การประเมินแยกตามองค์ประกอบย่อย 4 ด้าน

รายการโครงสร้างและองค์ประกอบ

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
ผลงานมีองค์ประกอบที่สำคัญครบถ้วนและจัดเก็บได้อย่างเป็นระบบ	4
ผลงานมีองค์ประกอบที่สำคัญเกือบครบถ้วนและส่วนใหญ่จัดเก็บอย่างเป็นระบบ	3
ผลงานมีองค์ประกอบที่สำคัญเป็นส่วนน้อย แต่บางชิ้นงานมีการจัดเก็บที่เป็นระบบ	2
ผลงานขาดองค์ประกอบที่สำคัญและการจัดเก็บไม่เป็นระบบ	1

รายการแนวความคิดหลัก

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
ผลงานสะท้อนแนวความคิดหลักของนักเรียนที่ได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ มีหลักฐานแสดงว่ามีการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้มาก	4
ผลงานสะท้อนแนวความคิดหลักของนักเรียนที่ได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ มีหลักฐานแสดงว่าสามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ตัวอย่างได้	3
ผลงานสะท้อนแนวความคิดหลักของนักเรียนว่าได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์บ้าง มีหลักฐานแสดงถึงความพยายามที่จะนำไปใช้ประโยชน์	2
ผลงานจัดไม่เป็นระบบ มีหลักฐานแสดงว่ามีความรู้ทางคณิตศาสตร์น้อยมาก	1



รายการการประเมินผล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
มีการประเมินความสามารถและประสิทธิภาพการปฏิบัติงานและผลงาน รวมทั้งมีการเสนอแนะโครงการที่เป็นไปได้ที่จะจัดทำต่อไปไว้อย่างชัดเจนหลายโครงการ	4
มีการประเมินความสามารถและประสิทธิภาพการปฏิบัติงานและผลงาน รวมทั้งการเสนอแนะโครงการที่ควรจัดทำต่อไป	3
มีการประเมินความสามารถและประสิทธิภาพการปฏิบัติงานและผลงานบ้าง รวมทั้งมีการเสนอแนะโครงการที่จะทำต่อไปแต่ไม่ชัดเจน	2
มีการประเมินประสิทธิภาพการปฏิบัติงานและผลงานน้อยมาก และไม่มีข้อเสนอแนะใด ๆ	1

รายการการนำเสนอ

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
เขียนบทสรุปและรายงานที่มีระบบดี มีขั้นตอน มีข้อมูลครบถ้วน มีการประเมินผลครบถ้วน แสดงออกถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	4
เขียนบทสรุปและรายงานแสดงให้เห็นว่ามีขั้นตอนการจัดเก็บผลงาน มีการประเมินผลงานเป็นส่วนมาก	3
เขียนบทสรุปและรายงานแสดงให้เห็นว่ามีขั้นตอนการจัดเก็บผลงาน มีการประเมินผลเป็นบางส่วน	2
เขียนบทสรุปและรายงานแสดงให้เห็นว่ามีขั้นตอนการจัดเก็บผลงาน แต่ไม่มีการประเมินผล	1

เกณฑ์การประเมินโดยภาพรวม

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
ผลงานมีรายละเอียดมากเพียงพอ ไม่มีข้อผิดพลาดหรือแสดงถึงความไม่เข้าใจ มีความเข้าใจในเรื่องที่ศึกษาโดยมีการบูรณาการหรือเชื่อมโยงแนวความคิดหลักต่าง ๆ เข้าด้วยกัน	4
ผลงานมีรายละเอียดมากเพียงพอและไม่มีข้อผิดพลาดหรือแสดงถึงความไม่เข้าใจ แต่ข้อมูลต่าง ๆ เป็นลักษณะของการนำเสนอที่ไม่ได้บูรณาการระหว่างข้อมูลกับแนวความคิดหลักของเรื่องที่ศึกษา	3
ผลงานมีรายละเอียดที่บันทึกไว้ แต่พบว่าบางส่วนมีความผิดพลาดหรือไม่ชัดเจนหรือแสดงถึงความไม่เข้าใจเรื่องที่ศึกษา	2
ผลงานมีข้อมูลน้อย ไม่มีรายละเอียดบันทึกไว้	1