คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์ ม. 2

เล่ม 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

- *ออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปีเป็นเป้าหมาย*
- *ออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*
- *ใช้แนวคิด **Backward Design** ผสมผสานกับแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ อย่างหลากหลาย*
- *ออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะสำคัญของนักเรียนในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหาการใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี*
- *แบ่งแผนการจัดการเรียนรู้เป็นรายชั่วโมง สะดวกในการใช้*
- *มีองค์ประกอบครบถ้วนตามแนวทางการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ของสถานศึกษา*
- *นำไปพัฒนาเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อเลื่อนวิทยฐานะได้*

ผลิตและจัดจำหน่ายโดย บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด

วัฒนาพานิช สำราญราษฎร์

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 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย
ห้ามละเมิด ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่
ส่วนหนึ่งส่วนใด เว้นแต่จะได้รับอนุญาต

ผู้เรียบเรียง

สมศักดิ์ บุญขวัญดี ประทุมพร ศรีวัฒนกูล

คณะบรรณาธิการ

สุระ ดามาพงษ์ เจริญชัย เอื้อสกุลเกียรติ

พิมพ์ครั้งที่หนึ่ง © พ.ศ. 2551

สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย

ISBN _ _ _-_ _ _-_ _ -_ _ _ _-_

พิมพ์ที่ บริษัท โรงพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด นายเริงชัย จงพิพัฒนสุข กรรมการผู้จัดการ

สื่อการเรียนรู้ระดับ ม.ต้น–ม.ปลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

● หนังสือเรียน (ศธ.อนุญาต) ● แบบฝึกหัด ● ฉบับบสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD)

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

● หนังสือเรียน ● แบบฝึกหัด● ฉบับบสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 1 เล่ม 1 .....ประทุมพร ศรีวัฒนกูล และคณะ
● หนังสือเรียน ● แบบฝึกหัด● ฉบับบสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 1 เล่ม 2 .....ประทุมพร ศรีวัฒนกูล และคณะ
● หนังสือเรียน ● แบบฝึกหัด● ฉบับบสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 .....ประทุมพร ศรีวัฒนกูล และคณะ
● หนังสือเรียน ● แบบฝึกหัด● ฉบับบสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 .....ประทุมพร ศรีวัฒนกูล และคณะ
● หนังสือเรียน ● แบบฝึกหัด● ฉบับบสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 1 .....ประทุมพร ศรีวัฒนกูล และคณะ
● หนังสือเรียน ● แบบฝึกหัด● ฉบับบสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2 .....ประทุมพร ศรีวัฒนกูล และคณะ

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

● หนังสือเรียน ● แบบฝึกหัด● ฉบับบสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1 .....รศ.ประทุม พรมมิ และคณะ
● หนังสือเรียน ● แบบฝึกหัด● ฉบับบสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 2 .....รศ.ประทุม พรมมิ และคณะ
● หนังสือเรียน ● แบบฝึกหัด● ฉบับบสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 5 เล่ม 1 .....รศ.ประทุม พรมมิ และคณะ
● หนังสือเรียน ● แบบฝึกหัด● ฉบับบสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 5 เล่ม 2 .....รศ.ประทุม พรมมิ และคณะ
● หนังสือเรียน ● แบบฝึกหัด● ฉบับบสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 6 เล่ม 1 .....รศ.ประทุม พรมมิ และคณะ
● หนังสือเรียน ● แบบฝึกหัด● ฉบับบสมบูรณ์แบบ ● แผนฯ (CD) คณิตศาสตร์ ม. 6 เล่ม 2 .....รศ.ประทุม พรมมิ และคณะ

คำนำ

คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่มนี้เป็นสื่อการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ***โดยยึดแนวทางในการออกแบบจัดการเรียนรู้แบบ Backward Design ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child-Centered) ตามหลักการยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ*** เพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมและกระบวนการเรียนรู้ สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม บทบาทของครูมีหน้าที่เอื้ออำนวยความสะดวกให้นักเรียนประสบผลสำเร็จ โดยสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ได้ในเชิงบูรณาการด้วยวิธีการที่หลากหลาย เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่ดี นำไปสู่การอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างสันติสุข

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

คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ นำเสนอเนื้อหาแบ่งเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 คำชี้แจงการจัดแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1) แนวทางการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ได้อธิบายองค์ประกอบของคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ วิธีการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และสัญลักษณ์ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้ในสื่อการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ

2) แนวคิดผังการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Backward Design (BwD)

3) เทคนิคและวิธีการจัดการเรียนรู้–การวัดและประเมินผล

ตอนที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง ได้เสนอแนะแนวทางการจัดการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ในสื่อการเรียนรู้ สมบูรณ์แบบ และหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ แบ่งเป็นแผนย่อยรายชั่วโมง ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนมีองค์ประกอบครบถ้วนตามแนวทางการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ของสถานศึกษา

ตอนที่ 3 เอกสาร/ความรู้เสริมสำหรับครู ประกอบด้วยแบบทดสอบต่าง ๆ และความรู้เสริมสำหรับครู

คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์เล่มนี้ได้เสนอตัวอย่างเทคนิคและวิธีการสอนอย่างหลากหลาย หวังว่าจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของนักเรียนต่อไป

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

ตอนที่ 1 คำชี้แจงการจัดแผนการจัดการเรียนรู้ **1**

แนวทางการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 2

การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Backward Design (BwD) 6

เทคนิคและวิธีการจัดการเรียนรู้–การวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้ 16

ตารางวิเคราะห์ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดชั้นปี 18

โครงสร้างการแบ่งเวลารายชั่วโมงในการจัดการเรียนรู้ 19

ตอนที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง **20**

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ **21**

☐ ผังมโนทัศน์เป้าหมายการเรียนรู้และขอบข่ายภาระงาน 22

☐ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 23

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ปฐมนิเทศ 26

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน 00

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน 00

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 สัดส่วน 00

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ร้อยละ 00

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การวัด **00**

☐ ผังมโนทัศน์เป้าหมายการเรียนรู้และขอบข่ายภาระงาน 00

☐ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 00

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ความยาวและการเปรียบเทียบหน่วยการวัดความยาว 00

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 พื้นที่และการเปรียบเทียบหน่วยการวัดพื้นที่ 00

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 การคาดคะเน 00

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เส้นขนาน **00**

☐ ผังมโนทัศน์เป้าหมายการเรียนรู้และขอบข่ายภาระงาน 00

☐ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 00

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เส้นขนานและมุมภายใน 00

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เส้นขนานและมุมแย้ง 00

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน 00

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม 00

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 การนำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมและเส้นขนานไปใช้ในการแก้ปัญหา 00

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต **00**

☐ ผังมโนทัศน์เป้าหมายการเรียนรู้และขอบข่ายภาระงาน 00

☐ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 00

สารบัญ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 ความหมายของการแปลง 00
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 การเลื่อนขนาน 00
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 การสะท้อน 00
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 การหมุน 00

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 แผนภูมิรูปวงกลม 00
☐ ผังมโนทัศน์เป้าหมายการเรียนรู้และขอบข่ายภาระงาน 00
☐ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 00
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม 0
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 การเขียนแผนภูมิรูปวงกลม 00

ตอนที่ 3 เอกสาร/ความรู้เสริมสำหรับครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 00
☐ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 00
☐ ตัวอย่างแบบทดสอบปลายปี 00
☐ ตัวอย่างแบบประเมินต่าง ๆ พร้อมเกณฑ์ (**Rubrics**) 00
☐ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 00
☐ แฟ้มสะสมผลงาน (**Portfolio**) 00
☐ ตัวอย่างแบบบันทึกความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินชิ้นงานในแฟ้มสะสมผลงาน 00
☐ ตัวอย่างแบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน (**Rubrics**) 00

ตอนที่ 1
คำชี้แจงการจัดแผนการจัดการเรียนรู้
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 1 และหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การวัด

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เส้นขนาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 แผนภูมิรูปวงกลม

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 ขั้น ได้แก่

ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

ขั้นที่ 2 ภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง

ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ จะระบุว่าในหน่วยการเรียนรู้นี้แบ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้กี่แผน 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 ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าอย่างกว้างขวางและสร้างองค์ความรู้ได้เต็มตามศักยภาพของแต่ละคน

3.8 กระบวนการจัดการเรียนรู้ เป็นการเสนอแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เนื้อหาในแต่ละเรื่อง 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 กิจกรรมสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษและต้องการศึกษาค้นคว้าในเนื้อหานั้น ๆ ให้ลึกซึ้งกว้างขวางยิ่งขึ้น และกิจกรรมสำหรับผู้ที่ยังไม่เข้าใจเนื้อหาหรือยังไม่เกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย ซึ่งมีลักษณะเป็นการเรียนซ้ำหรือซ่อมเสริม

3.10 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ เป็นรายชื่อสื่อการเรียนรู้ทุกประเภทที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสื่อบุคคล เช่น หนังสือ เอกสารความรู้ รูปภาพ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต วีดิทัศน์ ปราชญ์ชาวบ้าน เป็นต้น

3.11 บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ให้ครูบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ว่าประสบความสำเร็จหรือไม่ มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไรเกิดขึ้นบ้าง ได้แก้ไขปัญหาและอุปสรรคนั้นอย่างไร 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) ความรู้เรื่องโครงงาน

1.2 วิธีการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

ในการจัดการเรียนรู้ ครูควรศึกษาคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 และศึกษาสื่อการเรียนรู้ที่จะใช้ประกอบการเรียนการสอน หลังจากนั้นจึงวางแผนเตรียมจัดกิจกรรมการเรียนรู้ก็จะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนของครูเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 นี้ จะมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างสูงสุดก็ต่อเมื่อครูได้เตรียมการล่วงหน้า และเลือกวิธีการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักเรียน ที่สำคัญสถานศึกษาแต่ละแห่งมีสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และสภาพนักเรียนที่แตกต่างกัน จึงเป็นไปไม่ได้ที่คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้เล่มใด ๆ จะเหมาะสมและดีเยี่ยมสำหรับสถานศึกษา ครู และนักเรียนทุกคน ดังนั้น จึงเป็นภาระของครูที่จะต้องเตรียมการสอน พิจารณาปรับและเลือกสรรแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้จริงของนักเรียนและสถานศึกษา

1.3 สัญลักษณ์ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้

ในสื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ทุกเล่มได้มีสัญลักษณ์กำกับกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ทุกกิจกรรมเพื่อช่วยให้ครูและนักเรียนทราบลักษณะของกิจกรรมนั้น ๆ จะได้จัดกิจกรรมได้ดียิ่งขึ้น สัญลักษณ์ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้มีดังนี้

โครงงาน เป็นกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาการคิด การวางแผน และการแก้ปัญหา

การพัฒนากระบวนการคิด เป็นกิจกรรมให้นักเรียนทำเพื่อพัฒนากระบวนการคิดด้านต่าง ๆ

การประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง เป็นกิจกรรมให้นักเรียนนำความรู้ ทักษะไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันให้เกิดประโยชน์สูงสุด

การปฏิบัติจริง/ฝึกทักษะ เป็นกิจกรรมให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงหรือฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะ อันจะช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปตามเป้าหมายอย่างสมบูรณ์และติดตัวคงทน

การศึกษาค้นคว้า/สืบค้น เป็นกิจกรรมให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าหรือสืบค้นเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจนเกิดเป็นนิสัย

การสำรวจ เป็นกิจกรรมให้นักเรียนสำรวจ รวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาศึกษาวิเคราะห์ หาเหตุ หาผล ฝึกความเป็นผู้รอบคอบ

การสังเกต เป็นกิจกรรมให้นักเรียนรู้จักสังเกตสิ่งที่ต้องการเรียนรู้จนสร้างองค์ความรู้ได้อย่างเป็นระบบและมีเหตุผล

การคิดคำนวณ เป็นกิจกรรมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดคำนวณ

การแก้โจทย์ปัญหา เป็นกิจกรรมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

การใช้สัญลักษณ์สื่อความ เป็นกิจกรรมพัฒนาการใช้สัญลักษณ์ในการสื่อความในทุก ๆ ด้าน เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

กิจกรรมสำหรับกลุ่มพิเศษ เป็นกิจกรรมสำหรับให้นักเรียนใช้พัฒนาการเรียนรู้เพิ่มเติม เพื่อการพัฒนาให้เต็มตามศักยภาพ

กิจกรรมสำหรับซ่อมเสริม เป็นกิจกรรมสำหรับให้นักเรียนใช้เรียนซ่อมเสริมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นกิจกรรมให้นักเรียนใช้พัฒนาทักษะการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Backward Design (BwD)

การจัดการเรียนรู้หรือการสอนเป็นงานที่ครูทุกคนต้องใช้กลวิธีต่าง ๆ มากมายเพื่อให้นักเรียนสนใจที่จะเรียนรู้และเกิดผลตามที่ครูคาดหวัง การจัดการเรียนรู้จัดเป็นศาสตร์ที่ต้องใช้ความรู้ความสามารถตลอดจนประสบการณ์อย่างมาก ครูบางคนอาจจะละเลยเรื่องของการออกแบบการจัดการเรียนรู้หรือการออกแบบการสอน ซึ่งเป็นงานที่ครูจะต้องทำก่อนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

การออกแบบการจัดการเรียนรู้ทำอย่างไร ทำไมจึงต้องออกแบบการจัดการเรียนรู้

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

วิกกินส์และแมกไท 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. นักเรียนควรจะมีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถทำสิ่งใดได้บ้าง
2. เนื้อหาสาระใดบ้างที่มีความสำคัญต่อการสร้างความเข้าใจของนักเรียน และความเข้าใจที่คงทน (Enduring Understanding) ที่ครูต้องการจัดการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนมีอะไรบ้าง

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

ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน

ความเข้าใจที่คงทนคืออะไร ความเข้าใจที่คงทนเป็นความรู้ที่ลึกซึ้ง ได้แก่ ความคิดรวบยอด ความสัมพันธ์ และหลักการของเนื้อหาและวิชาที่นักเรียนเรียนรู้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งเป็นความรู้ที่อิงเนื้อหา ความรู้นี้เกิดจากการสะสมข้อมูลต่าง ๆ ของนักเรียนและเป็นองค์ความรู้ที่นักเรียนสร้างขึ้นด้วยตนเอง

การเขียนความเข้าใจที่คงทนในการออกแบบการจัดการเรียนรู้

ถ้าความเข้าใจที่คงทนหมายถึงสาระสำคัญของสิ่งที่จะเรียนรู้แล้ว ครูควรจะรู้ว่าสาระสำคัญหมายถึงอะไร คำว่า สาระสำคัญ มาจากคำว่า Concept ซึ่งนักการศึกษาของไทยแปลเป็นภาษาไทยว่า สาระสำคัญ ความคิดรวบยอด มโนทัศน์ มโนมติ และสังกัป ซึ่งการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้นิยมใช้คำว่า สาระสำคัญ

สาระสำคัญเป็นข้อความที่แสดงแก่นหรือเป้าหมายเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อให้ได้ข้อสรุปรวมและข้อแตกต่างเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยอาจครอบคลุมข้อเท็จจริง กฎ ทฤษฎี ประเด็น และการสรุปสาระสำคัญและข้อความที่มีลักษณะรวบยอดอย่างอื่น

ประเภทของสาระสำคัญ

1. ระดับกว้าง (Broad Concept)

ตัวอย่างสาระสำคัญระดับกว้าง

☐ การจำแนกรูปเรขาคณิต ใช้วิธีพิจารณาขอบของรูป

2. ระดับการนำไปใช้ (Operative Concept หรือ Functional Concept)

ตัวอย่างสาระสำคัญระดับการนำไปใช้

☐ รูปเรขาคณิตสามารถจำแนกโดยพิจารณาขอบของรูป เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี

แนวทางการเขียนสาระสำคัญ

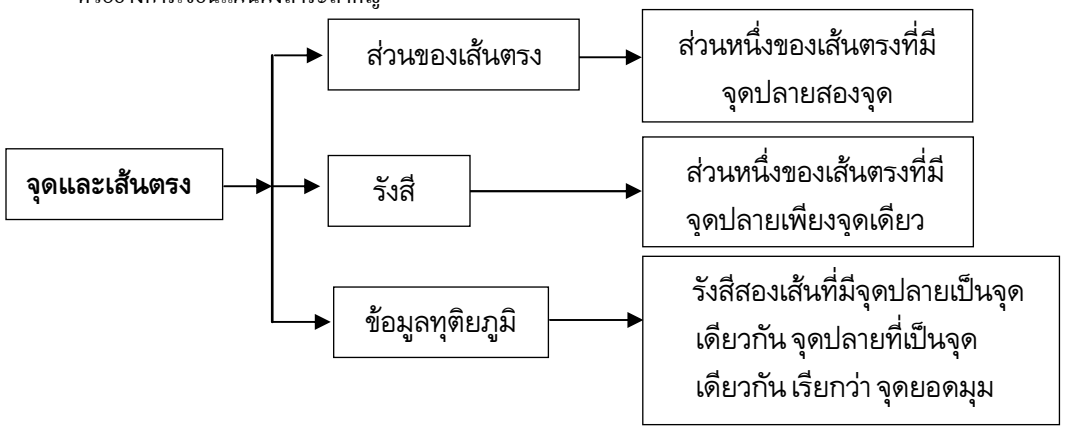
1. ให้เขียนสาระสำคัญของทุกเรื่อง โดยแยกเป็นข้อ ๆ (จำนวนข้อของสาระสำคัญจะเท่ากับจำนวนเรื่อง)

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 ควรใช้ภาษาที่มีการขัดเกลาอย่างดี เลี่ยงคำที่มีความหมายกำกวมหรือฟุ่มเฟือย

ขั้นที่ 2 กำหนดภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง

เมื่อครูกำหนดผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียนแล้ว ก่อนที่จะดำเนินการขั้นต่อไปขอให้ครูตอบคำถามสำคัญต่อไปนี้

นักเรียนมีพฤติกรรมหรือแสดงออกในลักษณะใด จึงทำให้ครูทราบว่านักเรียนบรรลุผลลัพธ์ปลายทางตามที่กำหนดไว้แล้ว

ครูมีหลักฐานหรือใช้วิธีการใดที่สามารถระบุได้ว่านักเรียนมีพฤติกรรมหรือแสดงออกตามผลลัพธ์ปลายทางที่กำหนดไว้

การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามหลักการของ Backward Design เน้นให้ครูรวบรวมหลักฐานการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่จำเป็นและมีหลักฐานเพียงพอที่จะกล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์แล้ว ไม่ใช่เรียนแค่ให้จบตามหลักสูตรหรือเรียนตามชุดของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูกำหนดไว้เท่านั้น วิธีการของ Backward Design ต้องการกระตุ้นให้ครูคิดล่วงหน้าว่าครูควรจะกำหนดและรวบรวมหลักฐานเชิงประจักษ์อะไรบ้างก่อนที่จะออกแบบหน่วยการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลักฐานดังกล่าวควรจะเป็นหลักฐานที่สามารถใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับที่มีประโยชน์สำหรับนักเรียนและครูได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ครูควรใช้วิธีการวัดและประเมินแบบต่อเนื่องอย่างไม่เป็นทางการและเป็นทางการ ตลอดระยะเวลาที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่ต้องการให้ครูทำการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เรียกว่า ***สอนไปวัดผลไป***

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

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

ตัวอย่าง ภาระงาน/ชิ้นงาน แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การเตรียมความพร้อมทางเรขาคณิต

จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ภาระงาน/ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล			กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
			วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์		
แบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ได้	ส่วนของเส้นตรงและการแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรง	1. นักเรียนทำ *ใบงานที่ 22 การสร้างส่วนของเส้นตรงให้เท่ากับส่วนของเส้นตรงที่กำหนด* 2. *ใบงานที่ 23 การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรง*	1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน 2. ตรวจผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 22, 23 3. สังเกตขณะปฏิบัติตามใบงานที่ 22, 23	1. แบบประเมินผลการนำเสนอข้อมูล/การอภิปราย/การสร้างแผนที่ความคิด 2. ใบงานที่ 22, 23 3. ใบงานที่ 22, 23	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป	1. ร่วมกันอภิปรายถึงลักษณะของขอบหนังสือหรือขอบเหรียญสิบว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร 2. นักเรียนศึกษาเนื้อหาสื่อ/แหล่งการเรียนรู้	1. *ใบงานที่ 22 การสร้างส่วนของเส้นตรงให้เท่ากับส่วนของเส้นตรงที่กำหนด* *2. ใบงานที่ 23 การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรง* 3. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิต-ศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

ความเข้าใจที่คงทนจะเกิดขึ้นได้ นักเรียนจะต้องมีความสามารถ 6 ประการ ได้แก่

1. การอธิบาย ชี้แจง เป็นความสามารถที่นักเรียนแสดงออกโดยการอธิบายหรือชี้แจงในสิ่งที่เรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง สอดคล้อง มีเหตุมีผล และเป็นระบบ

2. การแปลความและตีความ เป็นความสามารถที่นักเรียนแสดงออกโดยการแปลความและตีความได้อย่างมีความหมาย ตรงประเด็น กระจ่างชัด และทะลุปรุโปร่ง

3. การประยุกต์ ดัดแปลง และนำไปใช้ เป็นความสามารถที่นักเรียนแสดงออกโดยการนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิผล มีประสิทธิภาพ และคล่องแคล่ว

4. การมีมุมมองที่หลากหลาย เป็นความสามารถที่นักเรียนแสดงออกโดยการมีมุมมองที่น่าเชื่อถือ 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 ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์ อันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อประนีประนอม 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 การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของ

สังคมและสภาพแวดล้อม การสืบเสาะหาความรู้ และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ซึ่งจะส่งผล กระทบต่อตนเองและผู้อื่น

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

นอกจากสมรรถนะสำคัญของนักเรียนหลังจากสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรที่กล่าวแล้วข้างต้น หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

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

ดังนั้นการกำหนดภาระงานให้นักเรียนปฏิบัติ รวมทั้งการเลือกวิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้นั้น ครูควรคำนึงถึงความสามารถของนักเรียน 6 ประการ ตามแนวคิดของ Backward Design สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนหลังจากสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น เพื่อให้ภาระงาน วิธีการ และเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ครอบคลุมสิ่งที่สะท้อนผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียนอย่างแท้จริง

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

ขั้นที่ 3 วางแผนการจัดการเรียนรู้

เมื่อครูมีความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจนเกี่ยวกับการกำหนดผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน รวมทั้งกำหนดภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริงแล้ว ขั้นต่อไปครูควรนึกถึงกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่จะจัดให้แก่นักเรียน การที่ครูจะนึกถึงกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะจัดให้นักเรียนได้นั้น ครูควรตอบคำถามสำคัญต่อไปนี้

- ถ้าครูต้องการจะจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ และทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับนักเรียน ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดผลลัพธ์ปลายทางตามที่กำหนดไว้ รวมทั้งเกิดเป็นความเข้าใจที่คงทนต่อไปนั้น ครูสามารถจะใช้วิธีการง่าย ๆ อะไรบ้าง
- กิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยเป็นสื่อนำให้นักเรียนเกิดความรู้และทักษะที่จำเป็นมีอะไรบ้าง
- สื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่เหมาะสมและดีที่สุด ซึ่งจะทำให้นักเรียนบรรลุตามมาตรฐานของหลักสูตรมีอะไรบ้าง
- กิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ควรจัดกิจกรรมใด ก่อนและควรจัดกิจกรรมใดภายหลัง

– กิจกรรมต่าง ๆ ออกแบบไว้เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนหรือไม่ เพราะเหตุใด

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดผลลัพธ์ปลายทางตามแนวคิดของ Backward Design นั้น วิกกินส์และแมกไทได้เสนอแนะให้ครูเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดของ **WHERETO** (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 ด้วยเหตุนี้ถ้าครูมีเป้าหมายที่ชัดเจนก็จะช่วยทำให้การวางแผนการจัดการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้นักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ตามที่กำหนดไว้ได้

โดยสรุปจึงกล่าวได้ว่าขั้นนี้เป็นการค้นหาสื่อการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องเหมาะสมกับนักเรียน กิจกรรมที่กำหนดขึ้นควรเป็นกิจกรรมที่จะส่งเสริมให้นักเรียนสามารถสร้างและสรุปเป็นความคิดรวบยอดและหลักการที่สำคัญของสาระที่เรียนรู้ ก่อให้เกิดความเข้าใจที่คงทน รวมทั้งความรู้สึกและค่านิยมที่ดีไปพร้อม ๆ กับทักษะความชำนาญ

Backward Design Template

การออกแบบการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่.....

<table>
<tr><td colspan="2">ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน</td></tr>
<tr><td colspan="2">ตัวชี้วัดชั้นปี
.....
.....</td></tr>
<tr><td>ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน
นักเรียนจะเข้าใจว่า...
1. .....
2. .....</td><td>คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน

1. .....
2. .....</td></tr>
<tr><td>ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน
นักเรียนจะรู้ว่า...
1. .....
2. .....
2. .....</td><td>ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะสามารถ...
1. .....
2. .....
3. .....</td></tr>
<tr><td colspan="2">ขั้นที่ 2 ภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. ภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ
1.1. .....
1.2. .....</td></tr>
<tr><td colspan="2">2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้</td></tr>
<tr><td>2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้
1) .....
2) .....</td><td>2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้
1) .....
2) .....</td></tr>
<tr><td colspan="2">3. สิ่งที่มุ่งประเมิน
3.1.....
3.2.....
3.3.....</td></tr>
<tr><td colspan="2">ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. .....
2. .....</td></tr>
</table>

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 ให้ครูที่เขียนแผนการจัดการเรียนรู้นำขั้นตอนหลักของเทคนิค วิธีการของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น การเรียนแบบแก้ปัญหา การศึกษาเป็นรายบุคคล การอภิปรายกลุ่มย่อย/กลุ่มใหญ่ การฝึกปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูล ฯลฯ มาเขียนในขั้นสอน โดยให้คำนึงถึงธรรมชาติของกลุ่มสาระการเรียนรู้

การใช้แนวคิดของการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Backward Design จะช่วยให้ครูมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้และใช้แผนการจัดการเรียนรู้ของ สสวท. 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 สอดคล้องกับสภาพและปัญหาที่เกิดในวิถีชีวิตของนักเรียน

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้เปลี่ยนแปลงบทบาทของครูจากการเป็นผู้ชี้นำหรือถ่ายทอดความรู้ไปเป็นผู้ช่วยเหลือ 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) เป็นการพัฒนาองค์รวมของนักเรียน ทั้งสมองด้านซ้ายและสมองด้านขวาบนพื้นฐานความสามารถและสติปัญญาที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล โดยมุ่งหมายให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ภายใต้ความหลากหลายของวัฒนธรรมหรือสภาพแวดล้อม

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นการจัดสถานการณ์และบรรยากาศให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน ฝึกให้นักเรียนที่มีลักษณะแตกต่างกันทั้งสติปัญญาและความถนัดร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม ร่วมกันศึกษาค้นคว้า

การจัดการเรียนรู้แบบใช้หมวกความคิด 6 ใบ (Six Thinking Hats) ให้นักเรียนฝึกตั้งคำถามและตอบคำถามที่ใช้ความคิดในลักษณะต่าง ๆ โดยสามารถอธิบายเหตุผลประกอบหรือวิเคราะห์วิจารณ์ได้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry Process) เป็นการฝึกให้นักเรียนค้นหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่ออธิบายสิ่งต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ มีหลักเกณฑ์ 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

การเรียนรู้โดยการแสดงบทบาทสมมุติ (Role Playing) เป็นการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้แสดงบทบาทในสถานการณ์ที่สมมุติขึ้น โดยอาจกำหนดให้แสดงบทบาทสมมุติที่เป็นพฤติกรรมของบุคคลอื่น หรือแสดงพฤติกรรมในบทบาทของตนเองในสถานการณ์ต่าง ๆ

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

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

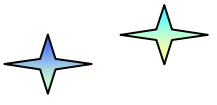
4. ตารางวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปี

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด		สาระที่ 1								สาระที่ 3						สาระที่ 4						สาระที่ 5	สาระที่ 6					
		มฐ. ค 1.1		มฐ. ค 1.2				มฐ. ค 1.3	มฐ. ค 1.4	มฐ. ค 3.1						มฐ. ค 4.1	มฐ. ค 4.2					มฐ. ค 5.2	มฐ ค 6.1					
หน่วยการเรียนรู้ที่		1	2	1	2	3	4	1	1	1	2	3	4	5	6	1	1	2	3	4	5	1	1	2	3	4	5	6
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ								*														*	*	*	*	*	*
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	การวัด	*		*					*														*	*	*	*	*	*
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	เส้นขนาน		*			*	*																*	*	*	*	*	*
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	การแปลงทางเรขาคณิต									*	*	*											*	*	*	*	*	*
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5	แผนภูมิรูปวงกลม																					*	*	*	*	*	*	*

5. โครงสร้างการแบ่งเวลารายชั่วโมงในการจัดการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ ม. 2

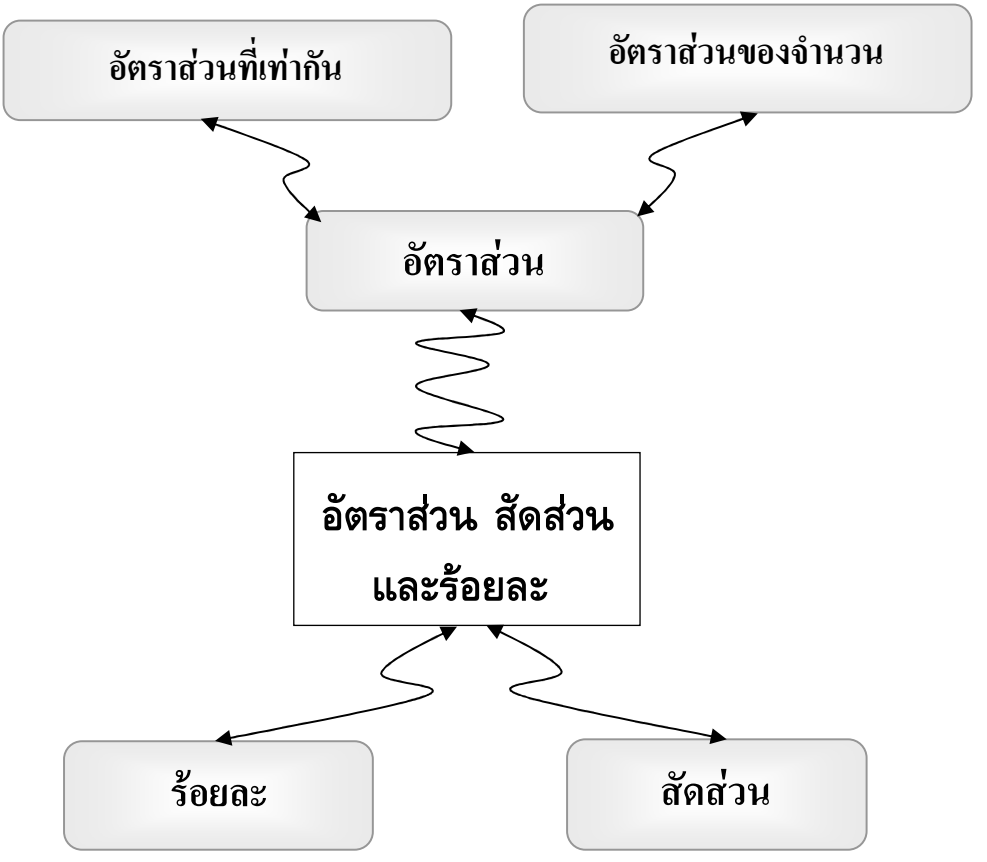
หน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้	เรื่อง	เวลา/ ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	**อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ**	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	ปฐมนิเทศ (ความสำคัญของการเรียนรู้คณิตศาสตร์)	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	สัดส่วน	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	ร้อยละ	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	**การวัด**	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	ความเป็นมาของการวัด	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	การวัดความยาว	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	การวัดพื้นที่	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	การวัดปริมาตรและน้ำหนัก	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	การวัดเวลา	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	**เส้นขนาน**	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	เส้นขนานและมุมภายใน	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	เส้นขนานและมุมแย้ง	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13	เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14	เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15	การนำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมและเส้นขนานไปใช้ในการแก้ปัญหา	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	**การแปลงทางเรขาคณิต**	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16	ความหมายของการแปลง	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17	การเลื่อนขนาน	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18	การสะท้อน	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19	การหมุน	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5	**แผนภูมิรูปวงกลม**	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20	การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21	การเขียนแผนภูมิรูปวงกลม	



ตอนที่ 2
แผนการจัดการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ **เวลา 8 ชั่วโมง**



ผังมโนทัศน์เป้าหมายการเรียนรู้และขอบข่าย

ความรู้

1. อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน
2. อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน
3. สัดส่วน
4. ร้อยละ

คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

1. ร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ด้วยความสนใจ ความตั้งใจเรียน และการทำงานกลุ่ม
2. ตระหนักถึงความเชื่อมั่นตนเองในการร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ
3. มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

ทักษะ/กระบวนการ

1. การสื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ
2. สามารถนำเสนออัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ
3. การแสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ
4. การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน
2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน
3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง สัดส่วน
4. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ร้อยละ
5. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
6. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงความหมาย และนำเสนอ
7. แบบบันทึกผลการอภิปราย
8. บันทึกความรู้
9. การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน

การออกแบบการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

<table>
<tr><td colspan="2">ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน</td></tr>
<tr><td colspan="2">ตัวชี้วัดชั้นปี
1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา (ค 1.1 ม. 2/4)
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง 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)</td></tr>
<tr><td>ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน
นักเรียนจะเข้าใจว่า...
– การนำอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละไปแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องสมบูรณ์</td><td>คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน
– นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละที่พบในชีวิตประจำวันได้</td></tr>
<tr><td>ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะรู้ว่า...
1. อัตราส่วน เป็นการเปรียบเทียบจำนวนตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไป ซึ่งเขียนอยู่ในรูปทั่วไป คือ a: bหรือ a/b ในการเขียนอัตราส่วนนิยมเขียนให้อยู่ในรูปอัตราส่วนอย่างต่ำ ส่วนการหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้นั้นหาได้โดยใช้การคูณหรือการหารด้วยจำนวนเดียวกัน และการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนอาจจะใช้วิธีการคูณไขว้
2. การเปรียบเทียบจำนวนตั้งแต่สามจำนวนขึ้นไปในรูปอัตราส่วนนั้น ต้องทำให้อัตราส่วนนั้นๆ เป็นอัตราส่วนเดียวกัน จึงจะเปรียบเทียบกันได้</td><td>ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะสามารถ...
1. สื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของ อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ
2. นำเสนออัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ
3. แสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ
4. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง</td></tr>
</table>

3. สัดส่วน เป็นการเขียนแสดงการเท่ากันของสองอัตราส่วน การหาค่าตัวแปรในสัดส่วนหาได้โดยใช้วิธีการคูณ วิธีการหาร และวิธีการคูณไขว้ 4. ร้อยละ เป็นอัตราส่วนที่มีจำนวนหลังหรือมีตัวส่วนเป็น100 นิยมเรียกว่า เปอร์เซ็นต์ เราสามารถเปลี่ยนอัตราส่วนให้เป็นร้อยละหรือเปลี่ยนร้อยละให้เป็นอัตราส่วนได้	

ขั้นที่ 2 ภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง

1. ภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ

1) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน
2) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน
3) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง สัดส่วน
4) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ร้อยละ
5) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
6) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงความหมาย และนำเสนอ
7) แบบบันทึกผลการอภิปราย
8) บันทึกความรู้
9) การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน

2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้

2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	**2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้**
1) การทดสอบ	1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2) การสนทนาซักถาม	2) แบบบันทึกการสนทนาซักถาม
3) การประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม	3) แบบประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม
4) การประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	4) แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม
5) การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	5) แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ

3. สิ่งที่มุ่งประเมิน

3.1ความสามารถ 6 ด้าน ได้แก่ การอธิบาย ชี้แจง การแปลความและตีความ การประยุกต์ ดัดแปลงและนำไปใช้ 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 1		**อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ**	**เวลา 8 ชั่วโมง**
แผนการจัดการเรียนรู้ที่	**1**	ปฐมนิเทศ	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่	**2**	อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่	**3**	อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่	**4**	สัดส่วน	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่	**5**	ร้อยละ	1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ปฐมนิเทศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

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

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

–

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

มีความรู้ความเข้าใจ คำอธิบายรายวิชา ตัวชี้วัดชั้นปี จุดประสงค์การเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
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 การเชื่อมโยงหลักการความรู้	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ทางคณิตศาสตร์		
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		

5. สาระการเรียนรู้

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

6. แนวทางบูรณาการ

–

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ครูแนะนำตนเอง แล้วให้นักเรียนแนะนำตนเอง โดยให้แนะนำตามลำดับหมายเลขประจำตัวตามแถวนั่ง ตามความเหมาะสม

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูแจกใบความรู้ที่ 1 คำอธิบายสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และใบความรู้ที่ 2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และใบความรู้ที่ 3 แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แล้วครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อทำความเข้าใจ
2. ครูแนะนำวิธีการเรียนรู้ว่านักเรียนมีวิธีการเรียนรู้หลายแบบ เช่น
   - ครูบรรยายให้ฟัง
   - การปฏิบัติงานหรือการทำใบงาน
   - การศึกษาค้นคว้านอกสถานที่
3. ครูแนะนำสื่อการเรียนรู้ที่จะใช้ประกอบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เช่น
   - รูปทรงสามมิติที่นักเรียนพบเห็นทั่วไป
   - หนังสืออ่านเพิ่มเติม หรือหนังสือประกอบการค้นคว้า
   - หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ของ บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด
4. ครูแจกใบความรู้ที่ 3 แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
5. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

–

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

–

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

–

8. กิจกรรมเสนอแนะ

ให้นักเรียนไปสำรวจหนังสือที่ครูแนะนำในห้องสมุด เพื่อจะได้รู้แหล่งการเรียนรู้โดยครูประสานงานกับบรรณารักษ์ไว้ก่อน

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 คำอธิบายสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ใบความรู้ที่ 2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. ใบความรู้ที่ 3 แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
4. แบบทดสอบก่อนเรียน

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

รายชื่อหนังสือที่จะใช้ประกอบการศึกษาค้นคว้า

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการ_____
   แนวทางการพัฒนา_____

2. ปัญหา/อุปสรรค ในการจัดการเรียนรู้_____

   แนวทางแก้ไข_____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน_____
   เหตุผล_____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
   _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน

_____ / _____ / _____

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

อัตราส่วน เป็นการเปรียบเทียบจำนวนตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไป ซึ่งเขียนอยู่ในรูปทั่วไปคือ a: b หรือ $\frac{a}{b}$ ในการเขียนอัตราส่วนนิยมเขียนให้อยู่ในรูปอัตราส่วนอย่างต่ำ ส่วนการหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้นั้น หาได้โดยใช้การคูณหรือการหารด้วยจำนวนเดียวกัน และการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนอาจจะใช้วิธีการคูณไขว้

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา (ค 1.1 ม. 2/4)
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
4. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
5. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน (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. บอกความหมายของอัตราส่วนได้ *(K)*
2. *บอกอัตราส่วนที่เท่ากันได้ (K)*
3. *แก้โจทย์ปัญหาและตรวจสอบคำตอบเกี่ยวกับอัตราส่วนได้ (K)*
4. *ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (K)*
5. *ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)*
6. *การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)*

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. ตรวจผลการทำแบบทดสอบก่อน	– แบบทดสอบก่อนเรียน	–

เรียน		
2. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 1 และ 2	– ใบงานที่ 1 และ 2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. ตรวจผลการปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะ 1.1 และ 1.2	– กิจกรรมฝึกทักษะ 1.1 และ 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. ตรวจผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 1 และ 2	– ใบงานที่ 1 และ 2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. สังเกตขณะปฏิบัติตามกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 1.1 และ 1.2	– กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 1.1 และ 1.2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5. สาระการเรียนรู้

อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย นำเสนออัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากันด้วยวิธีต่าง ๆ

สังคมศึกษาฯ นำความรู้เรื่องอัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากันไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ภาษาต่างประเทศ นำเสนออัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากันด้วยวิธีต่าง ๆ ด้วยภาษาต่างประเทศ

การงานอาชีพฯ ทำแผ่นพับ ใบความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากันโดยใช้

คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ (30 คะแนน)
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ทบทวนการเปรียบเทียบจำนวนง่าย ๆ

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. สนทนาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวน (โดยไม่ระบุความมากกว่า น้อยกว่าของจำนวนทั้งสอง)
2. ครูอธิบายว่า การเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไป เราเรียกว่า “อัตราส่วน” แล้วนักเรียนจะเขียนอัตราส่วนอย่างไร
3. นักเรียนศึกษาอัตราส่วนเพิ่มเติม ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หนังสือเรียนหรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องแล้วยกตัวอย่างอัตราส่วน คนละ 1 ตัวอย่าง
4. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน
5. ทบทวนการหาเศษส่วนที่เท่ากับเศษส่วนที่กำหนดให้โดยใช้วิธีการคูณและการหาร เช่น

   การหาเศษส่วนที่เท่ากับ $\frac{2}{6}$ จะได้ว่า $\frac{2}{6} = \frac{2\times 2}{6\times 2} = \frac{4}{12}$ หรือ $\frac{2}{6}$

   $= 2 \div \frac{2}{6} \div 2 = \frac{1}{3}$

6. ให้นักเรียนศึกษาอัตราส่วนที่เท่ากัน ในหนังสือเรียนหรือหนังสือต่างๆที่เกี่ยวข้อง
7. ครูสุ่มนักเรียน 2 คนให้ช่วยกันสรุปวิธีการหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้
8. ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายเกี่ยวกับการหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้
9. ครูตั้งคำถามว่า “นักเรียนจะมีวิธีการตรวจสอบอย่างไรว่า อัตราส่วนที่กำหนดให้กับอัตราส่วนที่นักเรียนหาได้เท่ากัน” ให้นักเรียนช่วยกันเสนอแนวคิดและแสดงวิธีทำบนกระดาน
10. ครูแนะนำวิธีการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนโดยวิธีการคูณไขว้ (ถ้านักเรียนไม่ได้เสนอแนวคิดนี้)
11. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนที่เท่ากัน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะ 1.1 หน้า 4 และกิจกรรมฝึกทักษะ 1.2 หน้า 8 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบกิจกรรมฝึกทักษะ 1.1 หน้า 4 และกิจกรรมฝึกทักษะ 1.2 หน้า 8

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

1. ฝึกทักษะการคิดคำนวณและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

2. นำความรู้เรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์และสาระอื่นต่อไป

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน

8. กิจกรรมเสนอแนะ

เล่นเกมเกี่ยวกับเรื่องอัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากันได้อย่างสนุกสนานและสร้างสรรค์

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบงานที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน
2. ใบงานที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนที่เท่ากัน
3. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ตัวประกอบ

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการ_____
   แนวทางการพัฒนา_____

2. ปัญหา/อุปสรรค ในการจัดการเรียนรู้_____

   แนวทางแก้ไข_____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน_____
   เหตุผล_____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
   _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน

_____ / _____ / _____

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ส่วนการเปรียบเทียบจำนวนตั้งแต่สามจำนวนขึ้นไปในรูปอัตราส่วนนั้น ต้องทำให้อัตราส่วนนั้น ๆ เป็นอัตราส่วนเดียวกันจึงจะเปรียบเทียบกันได้

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา (ค 1.1 ม. 2/4)
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง 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. บอกความหมายของอัตราส่วนได้ (K)
2. เขียนอัตราส่วนต่อเนื่อง จากอัตราส่วนตั้งแต่สองชุดขึ้นไปได้ (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 การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจผลการปฏิบัติตามใบงานที่	– ใบงานที่ 3	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

3		
3. ตรวจผลการปฏิบัติตามกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 1.3	– กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 1.3	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

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

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะปฏิบัติตามใบงานที่ 3	– ใบงานที่ 3	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. สังเกตขณะปฏิบัติตามกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 1.3	– กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 1.3	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5. สาระการเรียนรู้

อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย จัดการพูดหน้าชั้นเรียนเรื่อง อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

ศิลปะ ทำแผ่นพับ ใบความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

ภาษาต่างประเทศ จัดป้ายนิเทศเกี่ยวกับอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนการเขียนอัตราส่วนของจำนวนสองจำนวน

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. สนทนาเกี่ยวกับการเขียนอัตราส่วนของจำนวนตั้งแต่สามจำนวนขึ้นไป ว่าเหมือนหรือแตกต่างกับการเขียนอัตราส่วนของจำนวนสองจำนวนอย่างไร
2. ฝึกการเขียนอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนบนกระดาน 2–3 ตัวอย่าง

3. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 3 อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน
4. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับใบงานที่ได้ว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
5. สนทนาเกี่ยวกับการเขียนอัตราส่วนสองอัตราส่วนใด ๆ แสดงการเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่ 3 สิ่งเป็นคู่ ๆ ไป เช่น

   อัตราส่วนของนักเรียนชายในห้องเรียนต่อนักเรียนหญิง เท่ากับ 1 : 3

   อัตราส่วนของนักเรียนหญิงในห้องเรียนต่อครู เท่ากับ 6 : 1

   ดังนั้น อัตราส่วนของนักเรียนชาย ต่อนักเรียนหญิง ต่อครู เท่ากับ 2 : 6 : 1
6. ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่าง อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนในหนังสือเรียน
7. สุ่มนักเรียนแสดงวิธีหาอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนบนกระดาน ครูและนักเรียนที่เหลือช่วยกันอภิปรายเกี่ยวกับวิธีหาคำตอบบนกระดานเช่นกัน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะ 1.3 หน้า 10 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบกิจกรรมฝึกทักษะ 1.3 หน้า 10
3. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยแบบฝึกทักษะ 1.3 หน้า 10

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนเรื่อง อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

8. กิจกรรมเสนอแนะ

ให้นักเรียนเขียนแผนภาพความคิดอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบงานที่ 3 อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 ล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ตัวประกอบ

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการ_____
   แนวทางการพัฒนา_____
2. ปัญหา/อุปสรรค ในการจัดการเรียนรู้_____
   แนวทางแก้ไข_____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน_____
   เหตุผล_____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน

_____ / _____ / _____

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

สัดส่วน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

สัดส่วน เป็นการเขียนแสดงการเท่ากันของสองอัตราส่วน การหาค่าตัวแปรในสัดส่วนหาได้โดยใช้วิธีการคูณ วิธีการหาร และวิธีการคูณไขว้

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา (ค 1.1 ม. 2/4)
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง 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. บอกความหมายของสัดส่วนได้ (K)
2. หาค่าของตัวแปรในสัดส่วนและตรวจสอบคำตอบได้ (K)
3. แก้โจทย์ปัญหาและตรวจสอบคำตอบเกี่ยวกับสัดส่วนได้ (K)
4. *ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (K)*
5. *ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)*
6. *การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)*

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

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

และการอภิปรายร่วมกัน		
2. ตรวจผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 4, 5 และ 6	– ใบงานที่ 4, 5, และ 6	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจผลการปฏิบัติตามกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 1.4	– กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 1.4	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

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

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะปฏิบัติตามใบงานที่ 4, 5, และ 6	– ใบงานที่ 4, 5, และ 6	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. สังเกตขณะปฏิบัติตามกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 1.4	– กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 1.4	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5. สาระการเรียนรู้

สัดส่วน

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย การนำเสนอสัดส่วน ในรูปแบบต่าง ๆ
สังคมศึกษาฯ นำความรู้เรื่องสัดส่วนไปใช้ในชีวิตประจำวัน
ศิลปะ ทำแผ่นพับ ใบความรู้เกี่ยวกับสัดส่วน
สุขศึกษาฯ เล่นเกมการหาสัดส่วน
ภาษาต่างประเทศ จัดป้ายนิเทศเกี่ยวกับสัดส่วน

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนการเขียนอัตราส่วนของจำนวนสองจำนวน
2. ทบทวนการหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูกำหนดอัตราส่วน 1 อัตราส่วนแล้วให้นักเรียนหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่ครูกำหนดอีกอัตราส่วนหนึ่ง ครูตั้งคำถามเพิ่มเติม เช่น
   – อัตราส่วน 2 อัตราส่วนนี้เท่ากันหรือไม่ นักเรียนสามารถตรวจสอบได้อย่างไร
   – ครูอธิบายเกี่ยวกับความหมายของสัดส่วนโดยพยายามเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนและสัดส่วน
2. ครูยกตัวอย่างสัดส่วน เช่น 5 : 6 = 25 : x แล้วตั้งคำถามว่า ถ้าอัตราส่วน 2 อัตราส่วนนี้เท่ากัน ตัวแปร x จะมีค่าเท่าไร
3. สุ่มนักเรียนช่วยกันหาค่าของตัวแปร เพื่อทำให้สัดส่วนนี้เป็นจริง
4. นักเรียนเสนอวิธีการหาค่าของตัวแปรของสัดส่วนตามความคิดของนักเรียน
5. นักเรียนทำใบงานที่ 4 เรื่อง สัดส่วน
6. ครูเขียนโจทย์ปัญหาสัดส่วนบนกระดาน แล้วครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการเขียนสัดส่วนแทนโจทย์ปัญหานั้น ๆ ว่ามีหลักการและขั้นตอนในการเขียนอย่างไร
7. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 5 เรื่อง สัดส่วนกับโจทย์ปัญหา
8. นักเรียนช่วยกันเฉลยใบงาน
9. ครูและนักเรียนช่วยกันหาค่าของตัวแปรข้อ 1 จากใบงานที่ 5
10. ให้นักเรียนหาค่าของตัวแปรจากใบงานที่ 5 โดยแสดงวิธีทำในใบงานที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาสัดส่วน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหา สัดส่วน และพิจารณาหาคำตอบกิจกรรมฝึกทักษะ 1.4 หน้า 14 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบกิจกรรมฝึกทักษะ 1.4 หน้า 14
3. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยแบบฝึกทักษะ 1.4 หน้า 14

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นำความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องนี้ไปใช้ในการเรียนเรื่อง ร้อยละ

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง สัดส่วน

8. กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนเขียนแผนภาพความคิดสัดส่วน

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบงานที่ 4 เรื่อง สัดส่วน
2. ใบงานที่ 5 เรื่อง สัดส่วนกับโจทย์ปัญหา
3. ใบงานที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาสัดส่วน

4. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ตัวประกอบ

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการ_____
   แนวทางการพัฒนา_____
2. ปัญหา/อุปสรรค ในการจัดการเรียนรู้_____
   แนวทางแก้ไข_____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน_____
   เหตุผล_____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
   _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน

_____ / _____ / _____

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

ร้อยละ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ร้อยละ เป็นอัตราส่วนที่มีจำนวนหลังหรือมีตัวส่วนเป็น 100 นิยมเรียกว่า เปอร์เซ็นต์ เราสามารถเปลี่ยนอัตราส่วนให้เป็นร้อยละ หรือเปลี่ยนร้อยละให้เป็นอัตราส่วนได้

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา (ค 1.1 ม. 2/4)
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง 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. บอกความหมายของ*ร้อยละได้* (K)
2. เขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละได้ (K)
3. เขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วนได้ (K)
4. คำนวณเกี่ยวกับโจทย์ร้อยละได้ (K)
5. *นำความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละไปใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์ตามที่กำหนดให้ได้ (K)*
6. *ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (K)*
7. *ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)*
8. *การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)*

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจผลการปฏิบัติตามกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 1.5	– กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 1.5	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 7 และ 8	– ใบงานที่ 7 และ 8	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. ตรวจผลการทำแบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	– แบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 75%
5. การทำแบบทดสอบหลังเรียน	– แบบทดสอบหลังเรียน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 50%

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านคุณธรรม 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. ประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	– แบบบันทึกความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินชิ้นงานในแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
	– แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. สังเกตขณะปฏิบัติตามใบงานที่ 7 และ 8	– ใบงานที่ 7 และ 8	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
5. สังเกตขณะปฏิบัติตามกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 1.5	– กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 1.5	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5. สาระการเรียนรู้

ร้อยละ

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย พูดแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เรื่องร้อยละด้วยวิธีต่าง ๆ

สังคมศึกษาฯ นำความรู้เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้ร้อยละไปใช้ในในการซื้อขายและการจัดเรียงสินค้า

สุขศึกษาฯ เล่นเกมจับคู่โจทย์การแก้ปัญหาร้อยละ

ภาษาต่างประเทศ แสดงบทบาทสมมุติที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาโดยใช้ร้อยละ

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนการเขียนอัตราส่วนของจำนวนสองจำนวน
2. ทบทวนการหาอัตราส่วนให้เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนด

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูเขียนสัดส่วนที่มีตัวแปรบนกระดาน 3–5 ตัวอย่าง แล้วให้นักเรียนช่วยกันหาค่าของตัวแปร
2. ให้นักเรียนสังเกตสัดส่วน (อัตราส่วนตัวหลังของสัดส่วนค่าของตัวแปรที่หาได้) แล้วอภิปรายเกี่ยวกับสัดส่วนดังกล่าวว่ามีลักษณะเด่นอย่างไร
3. ครูอธิบายว่าอัตราส่วนที่มีตัวหลังหรือตัวส่วนเป็น 100 เรียกว่า ร้อยละ เช่น $\frac{20}{100}$ เรียกว่าร้อยละ20 หรือ 20%
4. ครูกำหนดอัตราส่วนบนกระดาน แล้วให้นักเรียนช่วยกันแปลงให้อยู่ในรูปร้อยละ
5. ในทำนองเดียวกัน ครูกำหนดร้อยละแล้วให้นักเรียนแปลงให้อยู่ในรูปอัตราส่วนหรือเศษส่วน
6. ครูเขียนโจทย์ปัญหาร้อยละบนกระดาน แล้วครูและนักเรียนช่วยกันเขียนสัดส่วนแทนโจทย์ปัญหานั้น ๆ เพื่อเป็นตัวนำในการแก้โจทย์ปัญหา
7. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 7 เรื่อง สัดส่วนกับโจทย์ปัญหาร้อยละ
8. นักเรียนช่วยกันเฉลยใบงาน
9. ครูและนักเรียนช่วยกันหาค่าของตัวแปรข้อ 1 จากใบงานที่ 7
10. ให้นักเรียนหาค่าของตัวแปรจากใบงานที่ 7 โดยแสดงวิธีทำในใบงานที่ 8 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหา ร้อยละ และพิจารณาหาคำตอบกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 1.5 หน้า 18 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบกิจกรรมฝึกทักษะ 1.5 หน้า 18 และร่วม

อภิปรายกับเพื่อนหน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

1. แก้ไขสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ได้แก่ การซื้อขาย การแบ่งสิ่งของ
2. นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่น ๆ

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน เรื่องร้อยละ
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ (30 คะแนน)
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

- **กิจกรรมเสนอแนะ**
  1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3–4 คน ช่วยกันสร้างโจทย์ปัญหา จากโจทย์ปัญหาที่ช่วยกันสร้างโดยใช้ร้อยละ เพื่อให้เข้าใจวิธีดังกล่าว
  2. เขียนแผนภาพความคิดการแก้ปัญหาโดยใช้ อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ
  3. จัดแข่งขันคิดเลขเร็วจากการแก้ปัญหาโดยใช้ อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบงานที่ 7 เรื่อง สัดส่วนกับโจทย์ปัญหาร้อยละ
2. ใบงานที่ 8 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ
3. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้ ห.ร.ม. และ ค.ร.น.

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

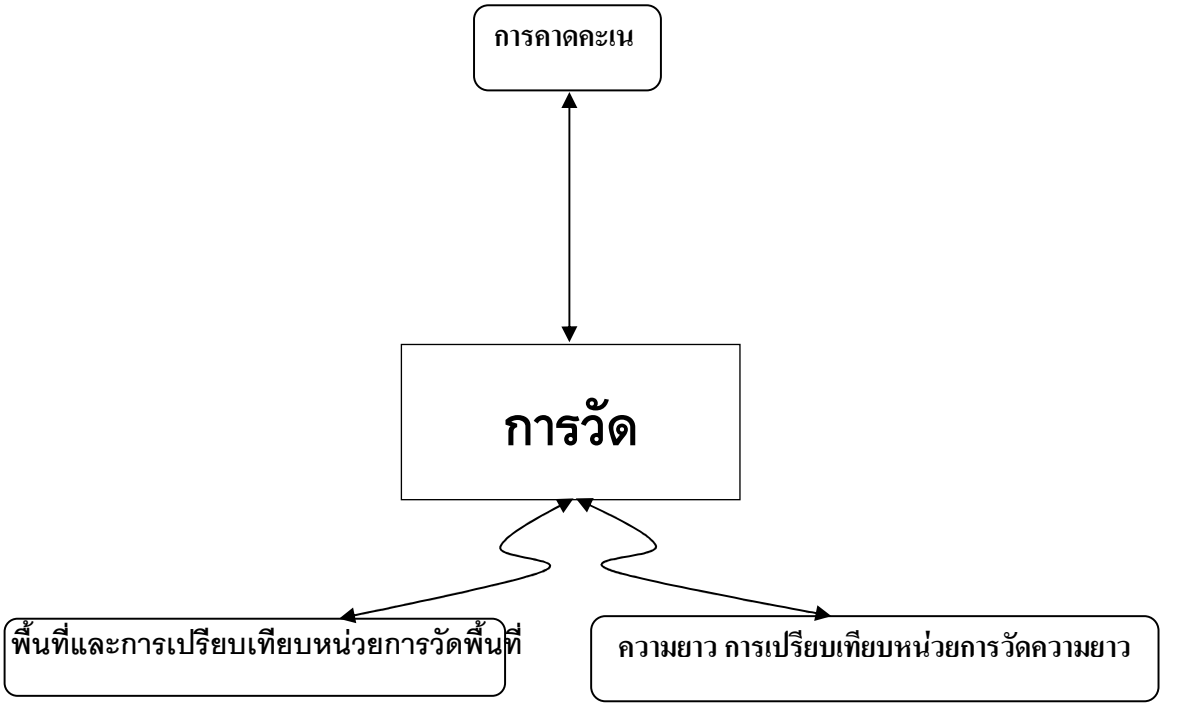
1. ความสำเร็จในการจัดการ_____
   แนวทางการพัฒนา_____
2. ปัญหา/อุปสรรค ในการจัดการเรียนรู้_____
   แนวทางแก้ไข_____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน_____
   เหตุผล_____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
   _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน

_____ / _____ / _____

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

การวัด **เวลา 12 ชั่วโมง**



ผังมโนทัศน์เป้าหมายการเรียนรู้และขอบข่าย

การออกแบบการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ 2 การวัด

<table>
<tr><td colspan="2">ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน</td></tr>
<tr><td colspan="2">ตัวชี้วัดชั้นปี
1. เปรียบเทียบหน่วยความยาวหน่วยพื้นที่ในระบบเดียวกันและต่างระบบและเลือกใช้หน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม (ค 2.1 ม. 2/1)
2. คาดคะเนเวลาระยะทางพื้นที่ปริมาตรและน้ำหนักได้อย่างใกล้เคียงและอธิบายวิธีการที่ใช้ในการคาดคะเน (ค 2.1 ม. 2/2)
3. ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 2.1 ม. 2/3)
4. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาวและพื้นที่แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ (ค 2.2 ม. 2/1)
5. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา (ค 1.1 ม. 2/4)
6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
7. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
8. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
9. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)
10. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)
11. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)</td></tr>
<tr><td>ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน
นักเรียนจะเข้าใจว่า...
– การวัด เป็นวิธีการหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ เช่น เวลา ระยะทาง ขนาด น้ำหนัก การบอกปริมาณที่ได้จากการวัดจะต้องมีหน่วยของการวัด และควรเลือกใช้หน่วยของการวัดให้เหมาะสม</td><td>คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน
– นักเรียนสามารถแก้ปัญหาในชีวิตจริงโดยใช้ความรู้เรื่องการวัดมาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ได้อย่างไร</td></tr>
<tr><td>ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน</td><td>ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจ</td></tr>
</table>

นักเรียนจะรู้ว่า...	**ที่คงทน นักเรียนจะสามารถ...**
1. ความยาว เป็นปริมาณที่บอกระยะห่างจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง การวัดความยาวของสิ่งต่าง ๆ จะต้องอาศัยเครื่องมือวัดแต่ละคนอาจจะวัดความยาวของสิ่งเดียวกันได้ไม่เท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการใช้เครื่องมือวัดแต่ละชนิด ซึ่งอาจมีความละเอียดของการวัดแตกต่างกัน การเปรียบเทียบหน่วยความยาวและพื้นที่สามารถเปรียบเทียบได้ทั้งภายในมาตราเดียวกันและต่างมาตรากัน 2. การคำนวณเกี่ยวกับพื้นที่สามารถคำนวณได้จากความสัมพันธ์ระหว่างด้าน หรือส่วนสูงหรือเส้นทแยงมุมกับพื้นที่ของรูปเหลี่ยมนั้น ๆ การเปรียบเทียบหน่วยการวัดพื้นที่สามารถเปรียบเทียบได้ทั้งภายในมาตราเดียวกันและต่างมาตรากัน *3.* การบอกปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ให้ได้ปริมาณที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง โดยไม่ใช้วิธีการวัดด้วยเครื่องมือ เรียกว่า การคาดคะเน	1. สื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของการวัด 2. นำเสนอการวัด 3. แสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับการวัด 4. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง

ขั้นที่ 2 ภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง

1. ภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ

1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ความยาว การเปรียบเทียบหน่วยการวัดความยาว
2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่และการเปรียบเทียบหน่วยการวัดพื้นที่
3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การคาดคะเน
4. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
5. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงความหมายและนำเสนอ
6. แบบบันทึกผลการอภิปราย
7. บันทึกความรู้
8. การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน

2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้

2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	**2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้**
1) การทดสอบ 2) การสนทนาซักถาม 3) การประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม 4) การประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม 5) การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 2) แบบบันทึกการสนทนาซักถาม 3) แบบประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม 4) แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม 5) แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ

3. สิ่งที่มุ่งประเมิน

3.1 ความสามารถ 6 ด้าน ได้แก่ การอธิบาย ชี้แจง การแปลความและตีความ การประยุกต์ ดัดแปลง และนำไปใช้ การมีมุมมองที่หลากหลาย การให้ความสำคัญและใส่ใจในความรู้สึกของผู้อื่น และการรู้จักตนเอง

3.2 สมรรถนะสำคัญ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี

3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ

ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การวัด			**เวลา 12 ชั่วโมง**
แผนการจัดการเรียนรู้ที่	**6**	ความยาว การเปรียบเทียบหน่วยการวัดความยาว	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่	**7**	พื้นที่และการเปรียบเทียบหน่วยการวัดพื้นที่	5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่	**8**	การคาดคะเน	4

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

ความยาว การเปรียบเทียบหน่วยการวัดความยาว

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การวัด เวลา 3 ชั่วโมง

1. **สาระสำคัญ**

ความยาว เป็นปริมาณที่บอกระยะห่างจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง การวัดความยาวของสิ่งต่าง ๆ จะต้องอาศัยเครื่องมือวัดแต่ละคนอาจจะวัดความยาวของสิ่งเดียวกันได้ไม่เท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการใช้เครื่องมือวัดแต่ละชนิด ซึ่งอาจมีความละเอียดของการวัดแตกต่างกัน

การเปรียบเทียบหน่วยความยาวและพื้นที่สามารถเปรียบเทียบได้ทั้งภายในมาตราเดียวกันและต่างมาตรากัน

2. **ตัวชี้วัดชั้นปี**

1. เปรียบเทียบหน่วยความยาวหน่วยพื้นที่ในระบบเดียวกันและต่างระบบและเลือกใช้หน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม (ค 2.1 ม. 2/1)
2. คาดคะเนเวลาระยะทางพื้นที่ปริมาตรและน้ำหนักได้อย่างใกล้เคียงและอธิบายวิธีการที่ใช้ในการคาดคะเน (ค 2.1 ม. 2/2)
3. ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 2.1 ม. 2/3)
4. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาวและพื้นที่แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ (ค 2.2 ม. 2/1)
5. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา (ค 1.1 ม. 2/4)
6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
7. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
8. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
9. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)

10. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)

11. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

3. **จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. เปรียบเทียบหน่วยความยาว พื้นที่ในระบบเดียวกันและต่างระบบได้ (K)

2. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)

3. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

4. **การวัดและประเมินผลการเรียนรู้**

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. ตรวจผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	– แบบทดสอบก่อนเรียน	–
2. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจผลการปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 2.1	– กิจกรรมฝึกทักษะ 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. สังเกตขณะปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 2.1	– กิจกรรมฝึกทักษะ 2.1	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5. สาระการเรียนรู้

1. หน่วยการวัดความยาว
2. การเปรียบเทียบหน่วยการวัดความยาว

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย	*อ่านและเขียนบทความเรื่อง ความยาว การเปรียบเทียบหน่วยการวัดความยาว*
สุขศึกษาฯ	เล่นเกมจับคู่*เปรียบเทียบหน่วยการวัดความยาว*
ศิลปะ	ออกแบบบัตร*หน่วยการวัดความยาว*ได้อย่างสวยงามและสร้างสรรค์
การงานอาชีพฯ	ประดิษฐ์ของใช้ที่มีแนวความคิดตามเนื้อหาความยาว การเปรียบเทียบหน่วยการวัดความยาวจากเศษวัสดุเหลือใช้

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 25 ข้อ (25 คะแนน)
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. สนทนาเกี่ยวกับความยาว เช่น ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับความสูงหรือน้ำหนักของนักเรียนแต่ละคน ครูสังเกตหน่วยการวัดที่นักเรียนตอบด้วยว่าถูกต้องหรือไม่

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูตั้งคำถามนำ เช่น “ถ้าครูต้องการวัดส่วนสูงของนัณวุฒิ ครูใช้ไม้บรรทัดวัดจะดีหรือไม่ นักเรียนคิดว่ามีอุปกรณ์อื่นที่ใช้วัดแทนไม้บรรทัดหรือไม่ ให้นักเรียนยกตัวอย่าง
2. ครูนำเครื่องมือวัดความยาว (ของจริงเท่าที่หาได้) เช่น ไม้บรรทัด ไม้โปรแทรกเตอร์ ไม้เมตร ตลับเมตร ฯลฯ ให้นักเรียนดูแล้วตั้งคำถาม เช่น
   - อุปกรณ์ที่ครูนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างไร
   - ถ้าครูต้องการวัดความกว้างของห้องเรียนนี้ควรใช้เครื่องมือวัดความยาวใด
   - เครื่องมือวัดความยาวเหล่านี้มีหน่วยของการวัดอะไรบ้าง
3. ครูยกตัวอย่างคำเหล่านี้ เช่น เมตร เซนติเมตร กิโลเมตร นิ้ว คืบ วา ศอก ฟุต หลา ไมล์ เส้น โยชน์ แล้วถามนักเรียนว่า คำเหล่านี้นักเรียนเคยได้ยินจากที่ไหนบ้าง นักเรียนคิดว่าคำเหล่านี้เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า คำเหล่านี้เป็นหน่วยการวัดความยาว
4. ให้นักเรียนศึกษาหน่วยความยาวในระบบหรือมาตราต่าง ๆ ทั้ง 3 มาตราในหนังสือเรียนหรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
5. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 9 หน่วยความยาวในมาตราเดียวกัน
6. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยใบงาน
7. ครูตั้งคำถามว่า ถ้าต้องการเปลี่ยนหน่วยความยาวต่างมาตราจะทำได้หรือไม่อย่างไร

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

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

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาเพื่อนำเข้าสู่พื้นที่และการเปรียบเทียบหน่วยการวัดพื้นที่ โดยนำสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันมาอภิปราย

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน เรื่องความยาว การเปรียบเทียบหน่วยการวัดความยาว

8. กิจกรรมเสนอแนะ

แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4–5 อภิปรายหัวข้ออะไรคือความยาว การเปรียบเทียบหน่วยการวัดความยาว พร้อมจัดทำแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 20–30 (ซึ่งครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้) แล้วนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบงานที่ 9 หน่วยความยาวในมาตราเดียวกัน
2. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์ วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง จำนวนเต็ม

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการ_____
   แนวทางการพัฒนา_____

2. ปัญหา/อุปสรรค ในการจัดการเรียนรู้_____

   แนวทางแก้ไข_____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน_____
   เหตุผล_____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
   _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน

_____ / _____ / _____

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7
พื้นที่และการเปรียบเทียบหน่วยการวัดพื้นที่

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การวัด เวลา 5 ชั่วโมง

1. **สาระสำคัญ**

การคำนวณเกี่ยวกับพื้นที่สามารถคำนวณได้จากความสัมพันธ์ระหว่างด้าน หรือส่วนสูงหรือเส้นทแยงมุมกับพื้นที่ของรูปเหลี่ยมนั้น ๆ การเปรียบเทียบหน่วยการวัดพื้นที่สามารถเปรียบเทียบได้ทั้งภายในมาตราเดียวกันและต่างมาตรากัน

2. **ตัวชี้วัดชั้นปี**

1. เปรียบเทียบหน่วยความยาวหน่วยพื้นที่ในระบบเดียวกันและต่างระบบและเลือกใช้หน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม (ค 2.1 ม. 2/1)
2. คาดคะเนเวลาระยะทางพื้นที่ปริมาตรและน้ำหนักได้อย่างใกล้เคียงและอธิบายวิธีการที่ใช้ในการคาดคะเน (ค 2.1 ม. 2/2)
3. ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 2.1 ม. 2/3)
4. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาวและพื้นที่แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ (ค 2.2 ม. 2/1)
5. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา (ค 1.1 ม. 2/4)
6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
7. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
8. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
9. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)

10. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)

11. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถเปรียบเทียบหน่วยพื้นที่เป็นหน่วยอื่นตามที่กำหนดได้ (K)

2 สามารถคำนวณเกี่ยวกับพื้นที่และการแก้ปัญหาตามที่กำหนดให้ได้ (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. ตรวจผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 11 ความจำเยี่ยม	– ใบงานที่ 11 ความจำเยี่ยม	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. สังเกตขณะปฏิบัติตามใบงานที่ 11 ความจำเยี่ยม	– ใบงานที่ 11 ความจำเยี่ยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5. สาระการเรียนรู้

1. พื้นที่ การเปรียบเทียบหน่วยพื้นที่
2. การคำนวณเกี่ยวกับพื้นที่และการแก้ปัญหา

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย	จัดการอภิปรายความรู้การหาพื้นที่และการเปรียบเทียบหน่วยการวัดพื้นที่ และแสดงความคิดเห็นหน้าชั้นเรียน
ศิลปะ	ประดิษฐ์แผ่นพับความรู้หาพื้นที่และการเปรียบเทียบหน่วยการวัดพื้นที่ให้สวยงาม
การงานอาชีพฯ	สร้างงานนำเสนอความรู้พื้นที่และการเปรียบเทียบหน่วยการวัดพื้นที่โดยคอมพิเตอร์

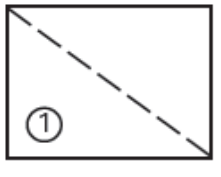
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

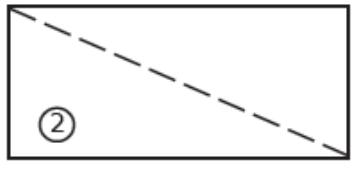
ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 4 ประวัติการวัดพื้นที่
2. เลือกนักเรียน 1 คน สรุปใจความสำคัญที่ได้จากการอ่านใบความรู้

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนศึกษาการเปรียบเทียบหน่วยพื้นที่ โดยจำการเปรียบเทียบหน่วยพื้นที่ในมาตราต่าง ๆ ในหนังสือเรียนหรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องให้ได้
2. นักเรียนทำใบงานที่ 11 ความจำเยี่ยม
3. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 5 มาตราวัดพื้นที่ และตรวจใบงานที่ 11 ด้วย
4. ครูนำกระดาษแข็งที่ตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 12 × 12 นิ้วติดบนกระดานแล้วตั้งคำถามว่า
   - รูปสี่เหลี่ยมนี้มีความกว้างและความยาวเท่าไร
   - ถ้าวัดมุมทั้ง 4 ของรูปสี่เหลี่ยมนี้จะมีขนาดกี่องศา ควรตั้งชื่อรูปสี่เหลี่ยมนี้ว่าอย่างไร
5. ครูลากเส้นทแยงมุมบนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส แล้วตั้งคำถาม
   - ความยาวของเส้นทแยงมุมเท่ากับเท่าไร
   - เส้นทแยงมุมตัดกันกี่จุด สังเกตเส้นทแยงมุมที่ได้เป็นอย่างไร
   - ถ้าต้องการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสนี้จะหาได้อย่างไร
6. ครูนำกระดาษแข็งที่ตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 12 × 6 นิ้วแล้วตั้งคำถาม ทำนองเดียวกับรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
7. ครูตัดรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากทั้ง 2 แผ่นดังภาพ

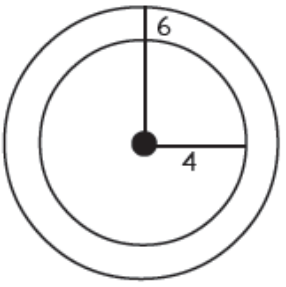




8. ครูนำกระดาษส่วนที่ ① และ ② ติดบนกระดานแล้วตั้งคำถามว่า

– รูปสามเหลี่ยมที่ได้เกิดจากการทำอย่างไร แล้วพื้นที่ที่ได้น่าจะมีขนาดเท่าใด
– เปรียบเทียบพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมเดิมกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่เกิดจากการแบ่งของรูปสี่เหลี่ยม

9. ให้นักเรียนศึกษาการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมในหนังสือเรียนหรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
10. ครูนำกระดาษรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ (รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน, รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน, รูปสี่เหลี่ยมคางหมู, รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว และรูปสี่เหลี่ยมใด ๆ) ติดบนกระดาน
11. สนทนาเกี่ยวกับการเรียกชื่อของรูปสี่เหลี่ยมต่าง ๆ ที่ติดบนกระดาน
12. แบ่งนักเรียนเป็น 5 กลุ่มให้แต่ละกลุ่มศึกษาเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมดังนี้
    กลุ่มที่ 1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
    กลุ่มที่ 2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
    กลุ่มที่ 3 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมคางหมู
    กลุ่มที่ 4 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว
    กลุ่มที่ 5 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมใด ๆ
13. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนรายงานผลการศึกษา พร้อมทั้งยกตัวอย่าง
14. สุ่มนักเรียนสรุปวิธีการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมต่าง ๆ
15. ครูนำกระดาษรูปวงกลมขนาดรัศมี 6 นิ้ว ติดบนกระดาน
16. ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับความหมายและสมบัติต่าง ๆ ของวงกลม
17. ร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการหาพื้นที่ของรูปวงกลม
18. ครูนำวงกลมขนาดรัศมี 4 นิ้วติดทับลงในรูปวงกลมแรก โดยใช้จุดศูนย์กลางเดียวกัน



ดังรูป

19. ให้นักเรียนสังเกตรูปวงกลมใหม่ที่ได้และหาพื้นที่ของรูปวงกลมทั้งสอง
20. ครูตั้งคำถามว่า “ถ้าต้องการหาพื้นที่ส่วนที่รูปวงกลมทั้ง 2 ไม่ซ้อนกันจะหาได้อย่างไร”
21. สนทนาเกี่ยวกับการเรียกชื่อและการหาพื้นที่ของวงกลมดังกล่าว

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะ 2.2, 2.3, 2.4 และ 2.5 หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

2. นักเรียนรวมกันอภิปรายเฉลยกิจกรรมฝึกทักษะ 2.2, 2.3, 2.4 และ 2.5 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำ

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาเพื่อนำเข้าสู่การวัดปริมาตรและน้ำหนัก โดยนำสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันมาอภิปราย

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน เรื่องพื้นที่และการเปรียบเทียบหน่วยการวัดพื้นที่

8. กิจกรรมเสนอแนะ

จัดกิจกรรมบทบาทสมมุติ โดยนักเรียนเป็นผู้บริหารจัดการเองในหัวข้อพื้นที่และการเปรียบเทียบหน่วยการวัดพื้นที่ แล้วให้แสดงบทบาทสมมุติหน้าห้องเรียน พร้อมจัดทำแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20–30 (ซึ่งครูสามารถดัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้)

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 4 ประวัติการวัดพื้นที่
2. ใบงานที่ 11 ความจำเยี่ยม
3. กระดาษแข็งที่ตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 12 × 12 นิ้ว
4. กระดาษรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ
5. กระดาษรูปวงกลมขนาดรัศมี 4 นิ้ว และ6 นิ้ว
3. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการ_____
   แนวทางการพัฒนา_____

2. ปัญหา/อุปสรรค ในการจัดการเรียนรู้_____

   แนวทางแก้ไข_____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน_____
   เหตุผล_____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
   _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน

_____ / _____ / _____

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

การคาดคะเน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การวัด เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การบอกปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ให้ได้ปริมาณที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง โดยไม่ใช้วิธีการวัดด้วยเครื่องมือ เรียกว่า การคาดคะเน

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

1. เปรียบเทียบหน่วยความยาวหน่วยพื้นที่ในระบบเดียวกันและต่างระบบและเลือกใช้หน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม (ค 2.1 ม. 2/1)
2. คาดคะเนเวลาระยะทางพื้นที่ปริมาตรและน้ำหนักได้อย่างใกล้เคียงและอธิบายวิธีการที่ใช้ในการคาดคะเน (ค 2.1 ม. 2/2)
3. ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 2.1 ม. 2/3)
4. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาวและพื้นที่แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ (ค 2.2 ม. 2/1)
5. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา (ค 1.1 ม. 2/4)
6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)
7. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
8. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
9. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)

10. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)

11. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. *คาดคะเนเวลา ระยะทาง ขนาด และน้ำหนักของสิ่งที่กำหนดให้ได้อย่างใกล้เคียงและสามารถ* อธิบายวิธีการที่ใช้คาดคะเนได้ *(K)*
2. *ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)*
4. *การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอ และการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)*

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจผลการปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 2.8	– กิจกรรมฝึกทักษะ 2.8	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจผลการทำแบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	– แบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 75%
4. การทำแบบทดสอบหลังเรียน	– แบบทดสอบหลังเรียน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 50%

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านคุณธรรม 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. ประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	– แบบบันทึกความคิดเห็นเกี่ยวกับ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

	การประเมินชิ้นงานในแฟ้มสะสมผลงาน	
	– แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. สังเกตขณะปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 2.8	– กิจกรรมฝึกทักษะ 2.8	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5. สาระการเรียนรู้

การคาดคะเน

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย พูดแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องการคาดคะเนด้วยวิธีต่าง ๆ

ศิลปะ วาดรูปภาพแสดงผังความคิดเรื่องการคาดคะเน

การงานอาชีพฯ สร้างงานนำเสนอเรื่องการคาดคะเนโดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 25 ข้อ (25 คะแนน)
2. ครูตั้งคำถามเหล่านี้ เช่น
   - เมื่อเช้านักเรียนเข้าแถวเคารพธงชาติประมาณกี่นาที
   - นักเรียนคิดว่าขนาดของลูกฟุตบอลใหญ่กว่าขนาดของลูกวอลเลย์บอลหรือไม่ แล้วมีอะไรบ้างที่มีลักษณะเดียวกับลูกฟุตบอล แต่มีขนาดเล็กกว่า
   - นักเรียนคิดว่า เด็กชาย *A* และเด็กชาย *B* (นักเรียน 2 คนในชั้นเรียน) ใครหนักกว่ากัน แล้วในห้องเรียนนี้มีใครบ้างที่หนักกว่าเด็กชาย *A*
   - นักเรียนคิดว่าระยะทางจากห้องเรียนนี้ไปยังห้องปกครองยาวกี่เมตร
   - คำตอบที่นักเรียนตอบเกิดจากการค้นคว้าหาคำตอบโดยการทดลองหรือปฏิบัติจริงหรือไม่ นักเรียนได้คำตอบโดยวิธีใด

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำสนทนาว่า เวลาที่นักเรียนแต่ละคนตอบอาจจะไม่เท่ากัน แต่จะมีค่าใกล้เคียงกันเป็นเพราะอะไรจึงไม่เท่ากัน นักเรียนแต่ละคนใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการบอกเวลา
2. ให้นักเรียนศึกษาการคาดคะเนเวลาในหนังสือเรียน
3. ครูตั้งคำถามว่า ระยะจากหน้าห้องเรียนถึงหลังห้องเรียนมีค่าประมาณกี่เมตร ให้นักเรียนคาดคะเนระยะทางแล้วตอบคำถามทีละคน และบอกวิธีที่ใช้คาดคะเนด้วย เช่น ประมาณ 4 เมตร ประมาณโดยการก้าวเดิน ฯลฯ
4. ครูเลือกนักเรียน 1 คน ออกมายืนหน้าชั้นเรียน แล้วให้เพื่อนในห้องเรียนที่เหลือคาดคะเนความสูงของนักเรียนที่ครูเลือก ครูเฉลยการคาดคะเนความสูงของนักเรียนโดยการวัดความสูงจริงของนักเรียนที่เลือก ให้นักเรียนที่เหลือพิจารณาความสูงที่คาดคะเนว่าใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากน้อยเพียงใด เกิดการคลาดเคลื่อนกี่เซนติเมตร

5. ครูหยิบแปรงลบกระดานชูขึ้นแล้วตั้งคำถาม ถามนักเรียนว่า
    1) แปรงลบกระดานนี้มีขนาดเท่ากับสิ่งของอะไรบ้าง
    2) นักเรียนใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจว่าสิ่งที่นักเรียนกล่าวมามีขนาดเท่ากับแปรงลบกระดาน
6. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่มสำรวจอุปกรณ์หรือสิ่งของต่าง ๆ ที่อยู่ในบริเวณโรงเรียน แล้วแบ่งขนาดของสิ่งของเหล่านั้นให้อยู่ในกลุ่มที่มีขนาดเท่ากัน
7. นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงกิจกรรมกลุ่มที่ปฏิบัติ
8. ครูเลือกอุปกรณ์ขึ้นมา 1 อย่าง แล้วให้นักเรียนคาดคะเนน้ำหนักของสิ่งที่ครูกำหนด ครูชั่งน้ำหนักของสิ่งของที่ครูเลือก แล้วให้นักเรียนเปรียบเทียบน้ำหนักที่นักเรียนคาดคะเนกับน้ำหนักจริงว่าแตกต่างกันเท่าไร
9. ให้นักเรียนศึกษาการคาดคะเน ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
10. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการคาดคะเน และบันทึกผลการอภิปราย
11. ครูอธิบายเพิ่มเติมเนื้อหาเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะ 2.8 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. นักเรียนช่วยกันเฉลยกิจกรรมฝึกทักษะ โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำ

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

ใช้ในการสร้างเกมคณิตศาสตร์ โดยใช้ความรู้เรื่องการคาดคะเน

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยสรุปบทเรียน เรื่องการคาดคะเน โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน

8. กิจกรรมเสนอแนะ

แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่ม (กลุ่มเดิม) สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20–30 ข้อ และครูสามารถดัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

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

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____

แนวทางการพัฒนา_____

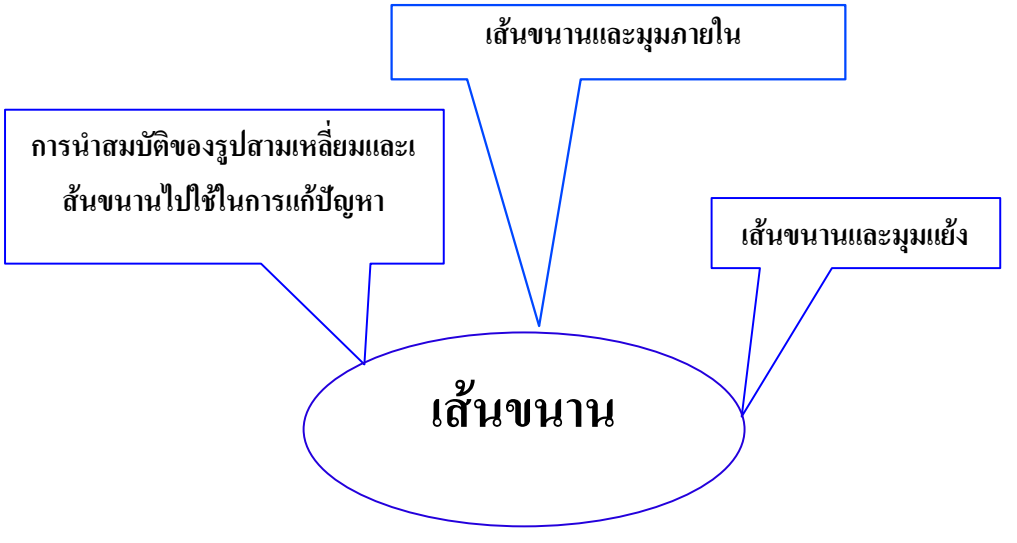
2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
   แนวทางแก้ไข _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
   เหตุผล_____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้_____
   _____

ลงชื่อ_____ ผู้สอน

_____ / _____ / _____

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

เส้นขนาน **เวลา 8 ชั่วโมง**



เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม

เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน

ผังมโนทัศน์เป้าหมายการเรียนรู้และขอบข่ายภาระงาน

ความรู้

1. เส้นขนานและมุมภายใน
2. เส้นขนานและมุมแย้ง
3. เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน
4. เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม
5. การนำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมและเส้นขนานไปใช้ในการแก้ปัญหา

คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

1. ร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับเส้นขนานด้วยความสนใจ ความตั้งใจเรียน และการทำงานกลุ่ม
2. ตระหนักถึงความเชื่อมั่นในตนเองในการร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับเส้นขนาน
3. มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

เส้นขนาน

ทักษะ/กระบวนการ

1. การสื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของเส้นขนาน
2. สามารถนำเสนอเรื่องเส้นขนาน
3. การแสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับเส้นขนาน
4. การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง เส้นขนานและมุมภายใน
2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง
3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน
4. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม
5. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การนำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมและเส้นขนานไปใช้ในการแก้ปัญหา
6. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 3
7. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แสดงความหมายและนำเสนอ
8. แบบบันทึกผลการอภิปราย
9. บันทึกความรู้
10. การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน

การออกแบบการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เส้นขนาน

ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียน

ตัวชี้วัดชั้นปี

1. ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา (ค 3.2 ม. 2/1)

2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)

3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง 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...**	**คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน**
– เส้นขนาน คือ เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกันและเมื่อต่อเส้นตรงให้ยาวออกไป เส้น	– นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องเส้นขนานมาเชื่อมโยงหรือประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างไร

ตรงทั้งสองจะไม่ตัดกัน	
ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะรู้ว่า... การระบุว่าเส้นตรงสองเส้นใด ๆ ขนานกันนั้น เราจะใช้มุมที่เกิดจากเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดกับเส้นตรงอีกสองเส้นเป็นสิ่งช่วยในการตัดสิน ซึ่งมุมเหล่านั้นอาจจะเป็นมุมภายใน มุมภายนอก มุมประชิด หรือมุมแย้ง คือ 1. ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัดแล้ว ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดจะรวมกันเป็น 180 องศา 2. ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่ข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเป็น 180 องศาแล้ว เส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน (บทกลับของข้อ1) 3. ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัดแล้ว มุมแย้งจะมีขนาดเท่ากัน 4. ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งและทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากันแล้ว เส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน (บทกลับของข้อ 3) 5. ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัดแล้ว มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดจะมีขนาดเท่ากัน 6. ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากันแล้ว เส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน (บทกลับของข้อ 5) รูปสามเหลี่ยมยังมีสมบัติที่สำคัญ คือ ขนาดของมุมทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมใด ๆ รวมกันได้ 180 องศา มุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยมใด ๆ เท่ากับผลบวกของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอก และรูปสามเหลี่ยมสองรูปมีขนาดของมุมเท่ากันสองคู่ จะได้ว่ามุมคู่ที่สามจะมีขนาดเท่ากันด้วย และรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม–มุม–ด้าน หรือ ม.ม.ด. คือมีมุมที่เท่ากันสองคู่ และมีด้านที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มี	**ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะสามารถ...** 1. สื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของระบบจำนวนจริง 2. นำเสนอเรื่องระบบจำนวนจริง 3. แสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับระบบจำนวนจริง 4. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง

ขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากันคู่หนึ่งแล้วรูปสามเหลี่ยมนี้จะเท่ากันทุกประการ	

ขั้นที่ 2 ภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง

1. ภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ

1) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง เส้นขนานและมุมภายใน
2) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง
3) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน
4) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม
5) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การนำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมและเส้นขนานไปใช้ในการแก้ปัญหา
6) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 3
7) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แสดงความหมายและนำเสนอ
8) แบบบันทึกผลการอภิปราย
9) บันทึกความรู้
10)การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน

2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้

2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	**2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้**
1) การทดสอบ	1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2) การสนทนาซักถาม	2) แบบบันทึกการสนทนาซักถาม
3) การประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม	3) แบบประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม
4) การประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม	4) แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม
5) การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	5) แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ

3. สิ่งที่มุ่งประเมิน

3.1 ความสามารถ 6 ด้าน ได้แก่ การอธิบาย ชี้แจง การแปลความและตีความ การประยุกต์
3.1 ดัดแปลง และนำไปใช้ การมีมุมมองที่หลากหลาย การให้ความสำคัญใส่ใจในความรู้สึกของ
3.1 ผู้อื่นและการรู้จักตนเอง
3.2 สมรรถนะสำคัญ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต
3.1 และการใช้เทคโนโลยี
3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ เป็นอยู่พอเพียง รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
3.1 รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ

ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	เส้นขนาน	เวลา 8 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	เส้นขนานและมุมภายใน	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	เส้นขนานและมุมแย้ง	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13	การนำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมและเส้นขนานไปใช้ในการแก้ปัญหา	2

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9
เส้นขนานและมุมภายใน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เส้นขนาน เวลา 1 ชั่วโมง

1 สาระสำคัญ

การระบุว่าเส้นตรงสองเส้นใด ๆ ขนานกันนั้น เราจะใช้มุมที่เกิดจากเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดกับเส้นตรงอีกสองเส้นเป็นสิ่งช่วยในการตัดสิน ซึ่งมุมเหล่านั้นอาจจะเป็นมุมภายใน มุมภายนอก มุมประชิด หรือมุมแย้ง คือ

1. ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัดแล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดจะรวมกันเป็น 180 องศา
2. ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่ข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเป็น 180 องศาแล้ว เส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน (บทกลับของข้อ1)

2 ตัวชี้วัดชั้นปี

1. ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา (ค 3.2 ม. 2/1)

2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)

3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)
4. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)
5. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้

อย่างถูกต้องและชัดเจน (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. บอกสมบัติของเส้นขนานและเงื่อนไขที่ทำให้เส้นตรงสองเส้นขนานกันได้ (K)

2. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)

3. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

4 การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. ตรวจผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	– แบบทดสอบก่อนเรียน	–
2. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจผลการทำกิจกรรมฝึกทักษะ 3.1	– กิจกรรมฝึกทักษะ 3.1	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. ตรวจผลการทำกิจกรรมตามใบงานที่ 14, 15 และ 16	– ใบงานที่ 14 เส้นขนาน (1) – ใบงานที่ 15 เส้นขนาน (2) – ใบงานที่ 16 เส้นขนานและมุมภายใน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 3.1	– กิจกรรมฝึกทักษะ 3.1	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. สังเกตขณะปฏิบัติตามใบงานที่ 14, 15 และ16	– ใบงานที่ 14 เส้นขนาน (1) – ใบงานที่ 15 เส้นขนาน (2) – ใบงานที่ 16 เส้นขนานและมุมภายใน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5 สาระการเรียนรู้

เส้นขนาน

– เส้นขนานและมุมภายใน

6. แนวทางบูรณาการ

ศิลปะ ประดิษฐ์แผนผังความคิดเรื่อง จำนวนจริง

ภาษาต่างประเทศ นำเสนอเรื่อง จำนวนจริง ด้วยวิธีต่าง ๆ ด้วยภาษาต่างประเทศ

การงานอาชีพฯ ทำแผ่นพับใบความรู้เกี่ยวเรื่อง จำนวนจริง โดยใช้คอมพิวเตอร์

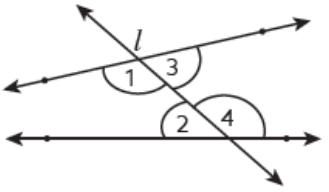
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

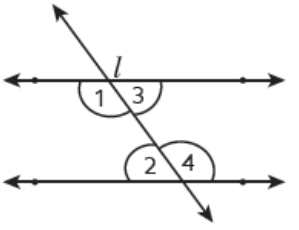
1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 จำนวน 25 ข้อ เวลา 25 นาที
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. สนทนาเกี่ยวกับสิ่งที่มีลักษณะบางอย่างที่ขนานกัน

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเส้นขนานว่ามีลักษณะอย่างไร มีอะไรที่บ่งบอกว่าเป็นเส้นขนาน ครูนำสื่อหรือภาพที่มีส่วนประกอบของเส้นขนานให้นักเรียนสังเกต
2. ให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งที่นักเรียนคิดว่ามีส่วนประกอบของเส้นขนานในสิ่งนั้น ๆ ซึ่งแต่ละคนยกตัวอย่างไม่ซ้ำกัน
3. ให้นักเรียนสรุปความหมายของเส้นขนานและตัวอย่างสิ่งที่เป็นเส้นขนานในใบงานที่ 14 เส้นขนาน (1)
4. สนทนาเกี่ยวกับการเขียนสัญลักษณ์แทนคำว่า ***ขนาน***
5. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 15 เส้นขนาน (2) โดยพิจารณาว่าเส้นตรงสองเส้นที่กำหนดขนานกัน หรือไม่ โดยใช้นิยามในการพิจารณาและใช้สัญลักษณ์ (//) แทนคำว่า ขนาน
6. ครูและนักเรียนช่วยกันตรวจใบงานที่ 14 เส้นขนาน (1)
8. ครูตั้งคำถามว่าการพิจารณาเส้นตรงสองเส้นใด ๆ ว่าขนานกันหรือไม่นั้น ถ้าไม่ใช้นิยามในการพิจารณา นักเรียนจะมีวิธีพิจารณาอย่างอื่นอีกหรือไม่
9. ครูติดแผ่นกระดาษ 2 แผ่น ลักษณะดังรูปบนกระดาน



รูปที่ 1



รูปที่ 2

10. สนทนาเกี่ยวกับรูปดังกล่าว โดยที่ครูตั้งคำถามเหล่านี้ เช่น
    - เส้นใดเป็นเส้นตัด
    - เกิดมุมกี่มุม
11. สนทนาเกี่ยวกับการเรียกชื่อของมุมทั้ง 4 ($\angle 1$, $\angle 2$ เป็นมุมภายในที่อยู่ข้างเดียวกันของเส้นตัด l และ $\angle 3$, $\angle 4$ เป็นมุมภายในที่อยู่ข้างเดียวกันของเส้นตัด l เช่นกัน)
12. ครูเขียนรูปดังแผ่นกระดาษอีกหลาย ๆ รูปแล้วสุ่มถามนักเรียนทีละคนเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่ข้างเดียวกันของเส้นตัดโดยให้นักเรียนตอบมุมให้สมบูรณ์ เช่น มุม $A\hat{B}C$ มุม $B\hat{C}A$ เป็นต้น
13. ให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อนทำกิจกรรมในหนังสือเรียน
14. ครูเขียนรูปดังแผ่นกระดาษแล้วตั้งคำถามว่า รูปที่ 1 มุม 1 รวมกับมุม 2 ได้เท่าไร แล้วในรูปที่ 2 มุม 1 รวมกับมุม 2 ได้เท่าไร
15. ครูเฉลยโดยให้นักเรียน 1 คนออกมาวัดมุมโดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์แล้วนำมุมมารวมกัน
16. ครูถามถึงผลรวมของมุม 3 และมุม 4 เหมือนมุม 1 และ 2 หรือไม่
17. ให้นักเรียนหาผลรวมของมุมภายในที่อยู่ข้างเดียวกันของเส้นตัดในกิจกรรมจากหนังสือเรียน
18. อภิปรายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างผลรวมของมุมภายในที่อยู่ข้างเดียวกันของเส้นตัดกับเส้นขนาน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. นักเรียนทำใบงานที่ 16 เส้นขนานและมุมภายใน
2. นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะ 3.1ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันทำกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่ เรื่องสมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและการคูณ

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียน**จำนวนจริง**โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเพื่อความถูกต้อง

และสมบูรณ์ของเนื้อหา

8 กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนกลุ่มเดิมรวมกันแผนผังความคิดเรื่องจำนวนจริงเพื่อใช้ประกอบการเรียนในบทต่อไป

9 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบงานที่ 14 เส้นขนาน (1)
2. ใบงานที่ 15 เส้นขนาน (2)
3. ใบงานที่ 16 เส้นขนานและมุมภายใน
4. กระดาษรูปเส้นขนาด 2 รูป 2 แผ่น
5. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
6. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ระบบจำนวนจริง

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
   แนวทางการพัฒนา_____
2. ปัญหา/อุปสรรค ในการจัดการเรียนรู้_____
   แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ _____
   เหตุผล_____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
   _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน

_____ / _____ / _____

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

เส้นขนานและมุมแย้ง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เส้นขนาน เวลา 1 ชั่วโมง

1 สาระสำคัญ

การระบุว่าเส้นตรงสองเส้นใด ๆ ขนานกันนั้น เราจะใช้มุมที่เกิดจากเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดกับเส้นตรงอีกสองเส้นเป็นสิ่งช่วยในการตัดสิน ซึ่งมุมเหล่านั้นอาจจะเป็นมุมภายใน มุมภายนอก มุมประชิด หรือมุมแย้ง คือ

1. ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัดแล้ว มุมแย้งจะมีขนาดเท่ากัน
2. ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งและทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากันแล้ว เส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน (บทกลับของข้อ 1)

2 ตัวชี้วัดชั้นปี

1. *ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา (ค 3.2 ม. 2/1)*
2. *ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)*
3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาใน

สถานการณ์ต่าง 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)*

3 จุดประสงค์การเรียนรู้

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

● การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจผลการทำกิจกรรมฝึกทักษะ 3.2	– กิจกรรมฝึกทักษะ 3.2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดผลและการประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	- แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการ		

ประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 3.2	- กิจกรรมฝึกทักษะ 3.2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5 สาระการเรียนรู้

เส้นขนาน

— เส้นขนานและมุมแย้ง

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย นำเสนอ**สมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและการคูณ**ด้วยวิธีต่าง ๆ

ศิลปะ ประดิษฐ์หนังสือเล่มเล็กเรื่อง **สมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและการคูณ**

สุขศึกษาฯ คิดเกมคณิตศาสตร์ที่ใช้ความรู้เรื่อง **สมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและการคูณ**

ภาษาต่างประเทศ นำเสนอ**สมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและการคูณ**ด้วยวิธีต่าง ๆ ด้วยภาษาต่างประเทศ

การงานอาชีพฯ ทำแผ่นพับใบความรู้เกี่ยวกับ**สมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและการคูณ**โดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

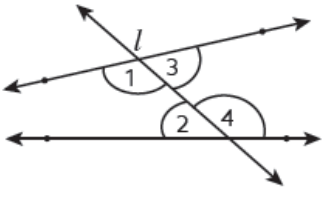
นักเรียนและครูสนทนาถึงบทเรียนและกิจกรรมจากแผนการจัดการเรียนที่ 9 เส้นขนานและมุมภายใน

– การพิจารณาเส้นตรงสองเส้นใด ๆ ว่าขนานกันหรือไม่ โดยใช้บทนิยาม

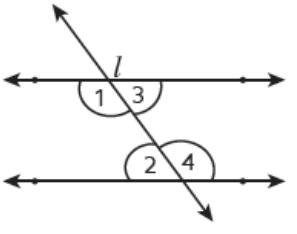
– ทบทวนความสัมพันธ์ของเส้นขนานกับมุมภายในที่อยู่ข้างเดียวกันของเส้นตัด

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูตั้งคำถามว่าการพิจารณาว่าเส้นตรงสองเส้นขนานกันหรือไม่นอกจากการใช้บทนิยามและผลรวมของมุมภายในที่อยู่ข้างเดียวกันของเส้นตัดแล้วยังมีวิธีพิจารณาแบบอื่นอีกหรือไม่
2. ครูติดแผ่นกระดาษ 2 แผ่นลักษณะดังรูป บนกระดาน



รูปที่ 1



รูปที่ 2

3. สนทนาเกี่ยวกับการเรียกชื่อของมุมทั้ง 4 ($\angle 1$ และ $\angle 4$ เป็นมุมแย้งกัน, 2 และ 3 เป็น

มุมแย้งกัน)

4. ครูเขียนรูปดังแผ่นกระดาษอีกหลาย ๆ รูปแล้วสุ่มถามนักเรียนทีละคนว่ามุมใดที่เป็นมุมแย้งกันบ้าง
5. ให้นักเรียนทำกิจกรรมในหนังสือเรียน
6. ครูตั้งคำถามว่า มุมแย้งแต่ละคู่มีขนาดของมุมเท่าไรและมีอะไรที่เหมือนกัน ให้นักเรียนวัดขนาดของมุมแย้งในกิจกรรมจากหนังสือเรียน
7. ในทำนองเดียวกันถ้ากำหนดให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงสองเส้นจะขนานกันหรือไม่ ให้นักเรียนศึกษาบทพิสูจน์ในหนังสือเรียน
8. อภิปรายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของเส้นขนานกับมุมแย้ง

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะ 3.2 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันทำกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่เรื่องเส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียน**เส้นขนานและมุมภายใน** โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

8 กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนกลุ่มเดิมร่วมกันทำแผนผังความคิดเรื่อง เส้นขนานและมุมภายใน และออกแบบทดสอบปรนัยจำนวน 20–30 ข้อ (ซึ่งครูสามารถคัดเลือกมาเป็นแบบทดสอบนักเรียนได้) เพื่อใช้ประกอบการเรียนในบทต่อไป

9 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. กระดาษรูปเส้นขนาด 2 รูป 2 แผ่น
2. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
3. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ระบบจำนวนจริง

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
   แนวทางการพัฒนา_____
2. ปัญหา/อุปสรรค ในการจัดการเรียนรู้_____

แนวทางแก้ไขปัญหา _____

3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ _____
   เหตุผล_____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
   _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน

_____ / _____ / _____

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เส้นขนาน เวลา 2 ชั่วโมง

1 สาระสำคัญ

การระบุว่าเส้นตรงสองเส้นใด ๆ ขนานกันนั้น เราจะใช้มุมที่เกิดจากเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดกับเส้นตรงอีกสองเส้นเป็นสิ่งช่วยในการตัดสิน ซึ่งมุมเหล่านั้นอาจจะเป็นมุมภายใน มุมภายนอก มุมประชิด หรือมุมแย้ง คือ

1. ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัดแล้ว มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดจะมีขนาดเท่ากัน
2. ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากันแล้ว เส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน (บทกลับของข้อ 1)

2 ตัวชี้วัดชั้นปี

1. ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานในการให้

เหตุผลและแก้ปัญหา (ค 3.2 ม. 2/1)

2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)

3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง 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)

3 จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกสมบัติของเส้นขนานและเงื่อนไขที่ทำให้เส้นตรงสองเส้นขนานกันได้ (K)

2. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)

3. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจผลการทำกิจกรรมฝึกทักษะ 3.3	– กิจกรรมฝึกทักษะ 3.3	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร	– แบบประเมินด้านทักษะ/	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	กระบวนการ	
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 3.3	– กิจกรรมฝึกทักษะ 3.3	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5 สาระการเรียนรู้

เส้นขนาน

– เส้นขนานกับมุมภายนอกและมุมภายใน

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย เขียนเรียงความหัวข้อ การเท่ากันของจำนวนจริง

ศิลปะ ประดิษฐ์งานศิลป์ที่มีความคิดรวบยอดเรื่อง การเท่ากันของจำนวนจริง

ภาษาต่างประเทศ อ่านและเขียนสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสองด้วยภาษาต่างประเทศ

การงานอาชีพฯ นำเสนอความรู้เกี่ยวกับสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสองโดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

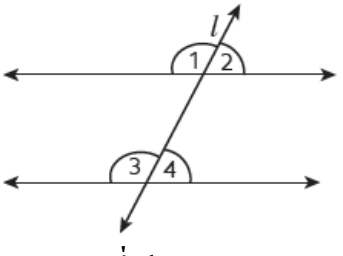
ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนการพิจารณาเส้นตรงสองเส้นใด ๆ ว่าขนานกันหรือไม่ โดยใช้บทนิยามมุมภายในและมุมแย้ง

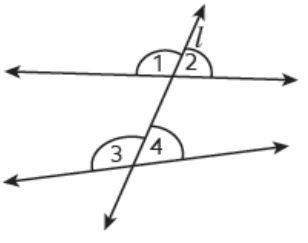
ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูตั้งคำถามว่า การพิจารณาเส้นตรงสองเส้นใด ๆ ว่าขนานกันหรือไม่นอกจากการใช้บทนิยาม มุมภายในและมุมแย้งแล้วยังมีวิธีพิจารณาแบบอื่นอีกหรือไม่

2. ครูติดแผ่นกระดาษ 2 แผ่นลักษะดังรูปบนกระดาน



รูปที่ 1



รูปที่ 2

3. สนทนาเกี่ยวกับการเรียกชื่อมุมทั้ง 4 ($\angle 1$ และ $\angle 2$ เป็นมุมภายนอก 3 และ 4 เป็นมุมภายใน 1 และ 3 เป็นมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของ

เส้นตัด l, 2 และ 4 เป็นมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด l)

4. ครูเขียนรูปดังแผ่นกระดาษอีกหลาย ๆ รูปแล้วสุ่มนักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับมุมภายนอกและมุมภายในทีละคน
5. ครูตั้งคำถามว่ารูปที่ 1 มุม 1 และมุม 3 มีขนาดมุมเท่าไร มีอะไรที่เหมือนกันและมุมที่ 2 และ 4 มีขนาดมุมเท่าไร ครูตั้งคำถามในทำนองนี้ในรูปที่ 2
6. ครูเฉลยคำตอบโดยให้นักเรียนวัดขนาดของมุมโดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์
7. สนทนาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของเส้นขนานกับมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด
8. ในทำนองเดียวกันครูกำหนดเส้นตรงสองเส้น ซึ่งมีมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดเท่ากัน แล้วให้นักเรียนแสดงว่าเส้นตรงสองเส้นนั้นขนานกันหรือไม่

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะ 3.3 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่ เรื่อง อสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียน**สมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง**โดยมีครูเป็นผู้ให้คำ

แนะนำเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

8 กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนกลุ่มเดิมร่วมกันแผนผังความคิดเรื่อง จำนวนจริงเพื่อใช้ประกอบการเรียนในบทต่อไป

9 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. กระดาษรูปเส้นขนาด 2 รูป 2 แผ่น
2. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
3. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ระบบจำนวนจริง

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
   แนวทางการพัฒนา_____
2. ปัญหา/อุปสรรค ในการจัดการเรียนรู้_____
   แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ _____
   เหตุผล_____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
   _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน

_____ / _____ / _____

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เส้นขนาน เวลา 2 ชั่วโมง

1 สาระสำคัญ

รูปสามเหลี่ยมยังมีสมบัติที่สำคัญ คือ ขนาดของมุมทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมใด ๆ รวมกันได้ 180 องศา มุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยมใด ๆ เท่ากับผลบวกของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอก และรูปสามเหลี่ยมสองรูปมีขนาดของมุมเท่ากันสองคู่จะได้ว่ามุมคู่ที่สามจะมีขนาดเท่ากันด้วย และรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม–มุม–ด้าน หรือ ม.ม.ด. คือ มีมุมที่เท่ากันสองคู่ และมีด้านที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากันคู่หนึ่งแล้วรูปสามเหลี่ยมนี้จะเท่ากันทุกประการ

2 ตัวชี้วัดช่วงชั้น

1. ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานในการให้

เหตุผลและแก้ปัญหา (ค 3.2 ม. 2/1)

2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)

3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง 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)

3 จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน เท่ากันทุกประการ (K)

2. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)

3. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

● การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจผลการทำกิจกรรมฝึกทักษะ 3.4	– กิจกรรมฝึกทักษะ 3.4	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. ตรวจผลการทำกิจกรรมตามใบงานที่ 17, 18	– ใบงานที่ 17 แล้ววัดขนาดของมุม – ใบงานที่ 18 เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

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

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 3.4	– กิจกรรมฝึกทักษะ 3.4	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. สังเกตขณะปฏิบัติตามใบงานที่ 17, 18	– ใบงานที่ 17 แล้ววัดขนาดของมุม – ใบงานที่ 18 เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5 สาระการเรียนรู้

รูปสามเหลี่ยมและเส้นขนาน

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย นำเสนอสมบัติการไม่เท่ากันด้วยวิธีต่าง ๆ

ศิลปะ ประดิษฐ์งานศิลป์ที่มีความคิดรวบยอดเรื่อง สมบัติการไม่เท่ากัน

สุขศึกษาฯ คิดเกมคณิตศาสตร์ที่ใช้ความรู้เรื่องการแยกตัวประกอบ

ภาษาต่างประเทศ นำเสนอสมบัติการไม่เท่ากันด้วยวิธีต่าง ๆ ด้วยภาษาต่างประเทศ

การงานอาชีพฯ ทำป้ายนิเทศความรู้เกี่ยวกับอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสองโดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

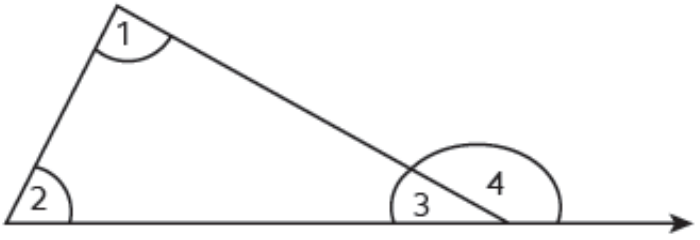
ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. สนทนาเกี่ยวกับขนาดของมุมตรง โดยให้นักเรียนใช้ไม้โปรแทรกเตอร์วัดว่ามีขนาดกี่องศา
2. สนทนาเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน–ด้าน–ด้าน (ด.ด.ด.) มุม–ด้าน–มุม (ม.ด.ม.) ด้าน–มุม–ด้าน (ด.ม.ด.) และด้าน–ฉาก–ด้าน (ด.ฉ.ด.)

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูตั้งคำถามว่ามุมภายในของรูปสามเหลี่ยมใด ๆ มีขนาดกี่องศา นักเรียนมีวิธีการคิดอย่างไร
2. ให้นักเรียนทุกคนวาดรูปสามเหลี่ยมลงในใบงานที่ 17 แล้ววัดขนาดของมุม
3. สนทนาเกี่ยวกับมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมในใบงานที่ 17

4. ครูตั้งคำถามว่า ถ้าต้องการทราบมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมโดยไม่ใช้ไม้โปรแทรกเตอร์วัด จะมีวิธีทำอย่างไรให้นักเรียนทำใบงานที่ 18 เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม
5. สนทนาเกี่ยวกับมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมกับเส้นขนานที่ได้จากใบงานที่ 18
6. ครูเขียนรูปดังนี้บนกระดาน



7. สนทนาเกี่ยวกับชื่อเรียกของมุมที่ 4 (มุมประชิด) แล้วถามนักเรียนว่ามุมที่ 4 มีขนาดกี่องศา และ $1 + 2$ มีขนาดกี่องศา ให้นักเรียนหาคำตอบโดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์วัด แล้วขนาดของมุม $1 + 2$ มีความสัมพันธ์กับขนาดของ 4 อย่างไร ให้นักเรียนศึกษาการพิสูจน์เพิ่มเติมในหนังสือเรียน
8. ครูเขียนรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการบนกระดาน แล้วตั้งคำถามว่าจะทราบได้อย่างไรว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้เท่ากันทุกประการ (พิจารณาจากความสัมพันธ์ ด.ด.ด. หรือ ด.ม.ด. หรือ ม.ด.ม.)
9. ถ้าใช้ความสัมพันธ์ มุม–มุม–ด้าน (ม.ม.ด.) สามารถบอกได้หรือไม่ว่ารูปสามเหลี่ยม

สองรูปนั้นเท่ากัน

10. ครูกำหนดขนาดของมุมของรูปสามเหลี่ยม 2 มุมและความยาวด้านอีกหนึ่งด้าน ให้นักเรียนทุกคนวาดภาพรูปสามเหลี่ยมตามที่ครูกำหนด
11. ทุกคนนำรูปสามเหลี่ยมที่ได้มาเปรียบเทียบกันว่าเหมือนกันทุกประการหรือไม่ (ถ้านักเรียนวาดตามข้อกำหนด รูปที่ได้จะเหมือนกัน)
12. อภิปรายเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ โดยมีความสัมพันธ์แบบมุม–มุม–ด้าน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะ 3.4 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่เรื่อง การนำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมและเส้นขนานไปใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียนอส**มการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง** โดยมีครูเป็นผู้ให้

คำแนะนำเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

8 กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนกลุ่มเดิมร่วมกันทำแผนผังความคิดเรื่อง จำนวนจริงเพื่อใช้ประกอบการเรียนในบทต่อไป

9 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

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

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. **อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ระบบจำนวนจริง**

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้

_____

แนวทางการพัฒนา_____

2. ปัญหา/อุปสรรค ในการจัดการเรียนรู้_____

แนวทางแก้ไขปัญหา _____

3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ _____

เหตุผล_____

4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____

_____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน

_____ / _____ / _____

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13

การนำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมและเส้นขนานไปใช้ในการแก้ปัญหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบจำนวนจริง เวลา 2 ชั่วโมง

1 สาระสำคัญ

สมบัติที่สำคัญ คือ ขนาดของมุมทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมใด ๆ รวมกันได้ 80 องศา มุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยมใด ๆ เท่ากับผลบวกของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอก และเส้นตรง

สองเส้นใด ๆ ขนานกันนั้น เราจะใช้มุมที่เกิดจากเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดกับเส้นตรงอีกสองเส้นเป็นสิ่งช่วยในการตัดสิน ซึ่งนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

2 ตัวชี้วัดช่วงชั้น

1. ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา (ค 3.2 ม. 2/1)

2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)

3. ใช้ความรู้ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง 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)

3 จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ใช้สมบัติที่เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ (K)

3. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)

4. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจผลการทำกิจกรรมฝึกทักษะ 3.5	– กิจกรรมฝึกทักษะ 3.5	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจผลการทำกิจกรรมตามใบงานที่ 19, 20 และ21	– ใบงานที่ 19 การนำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมและเส้นขนานไปใช้ในการแก้ปัญหา (1) – ใบงานที่ 20 การนำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมและเส้นขนานไปใช้ในการแก้ปัญหา (2) – ใบงานที่ 21 การตั้งปัญหาเกี่ยว	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

	กับเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม	
3. ตรวจผลการทำแบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	– แบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 75%
4. การทำแบบทดสอบหลังเรียน	– แบบทดสอบหลังเรียน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 50%

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 3.5	– กิจกรรมฝึกทักษะ 3.5	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. สังเกตขณะปฏิบัติตามใบงานที่ งานที่ 19, 20 และ21	– ใบงานที่ 19 การนำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมและเส้นขนานไปใช้ในการแก้ปัญหา (1) – ใบงานที่ 20 การนำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมและเส้นขนานไปใช้ในการแก้ปัญหา (2) – ใบงานที่ 21 การตั้งปัญหาเกี่ยวกับเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
5. ประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	– แบบบันทึกความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินชิ้นงานในแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
	- แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5 สาระการเรียนรู้

การนำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมและเส้นขนานไปใช้ในการแก้ปัญหา

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย นำเสนอค่าสมบูรณ์ของจำนวนจริงด้วยวิธีต่าง ๆ

ภาษาต่างประเทศ นำเสนอค่าสมบูรณ์ของจำนวนจริงด้วยวิธีต่าง ๆ ด้วยภาษาต่างประเทศ

การงานอาชีพฯ ทำสื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับค่าสมบูรณ์ของจำนวนจริงโดยใช้คอมพิวเตอร์

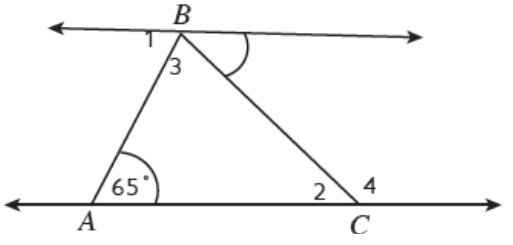
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนเรื่องเส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยมและเส้นขนานกับมุมต่าง ๆ

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูยกตัวอย่างการนำสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหา เช่น



แล้วตั้งคำถาม ให้นักเรียนตอบพร้อมกัน เช่น

1. $\hat{1}$ เท่ากับกี่องศา เพราะเหตุผลใด
2. $\hat{3}$ เท่ากับกี่องศา เพราะเหตุผลใด
3. $\hat{2}$ เท่ากับกี่องศา เพราะเหตุผลใด
4. $\hat{4}$ เท่ากับกี่องศา เพราะเหตุผลใด

2. ครูยกตัวอย่างอีก 3–4 ตัวอย่างแล้วตั้งคำถามสุ่มถามนักเรียนทีละคน
3. ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างและการให้เหตุผลเพิ่มเติมในหนังสือเรียน หรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
4. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มทำใบงานที่ 19 การนำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมและเส้นขนานไปใช้ในการแก้ปัญหา (1) แล้วส่งใบงานที่ครู
5. ครูคัดลอกรูปในใบงานบนกระดาน แล้วสุ่มถามนักเรียนเกี่ยวกับคำถามต่าง ๆ ในใบงานอย่างน้อยข้อละ 2 คน
6. ให้นักเรียนทุกคนจับฉลากเลือกทำแบบฝึกหัดในใบงานที่ 20 การนำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมและเส้นขนานไปใช้ในการแก้ปัญหา (2) คนละ 1 ข้อ แล้วส่งใบงานที่ครู
7. นักเรียนที่จับได้ข้อเดียวกันรวมกลุ่มปรึกษาถึงคำตอบของแต่ละคนว่าเป็นอย่างไร ของใครที่ถูกต้องให้ส่งตัวแทนเสนอวิธีคิดบนกระดานตามลำดับข้อของกลุ่ม

9. ให้นักเรียนตั้งปัญหาที่ต้องใช้สมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมในการแก้ปัญหา 3–5 ข้อ แล้วแสดงวิธีทำพร้อมให้เหตุผลในการหาคำตอบในใบงานที่ 21 การตั้งปัญหาเกี่ยวกับเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม
10. ครูและนักเรียนช่วยกันตรวจใบงานของนักเรียนทีละคน บนกระดาน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะ 3.5 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันทำกิจกรรมเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่น ๆ และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตจริง

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียนอส**มการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง**โดยมีครูเป็นผู้ให้
คำแนะนำเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

8 กิจกรรมเสนอแนะ

จัดให้มีการประกวดสร้างสื่อนำเสนอโดยใช้โปรแกรมคอมพิเตอร์ หรือสร้างเว็ตไซต์เรื่อง ระบบจำนวนจริง เพื่อใช้ประกอบบทเรียน

9 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. รูปสามเหลี่ยม ABC
2. ใบงานที่ 19 การนำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมและเส้นขนานไปใช้ในการแก้ปัญหา (1)
3. ใบงานที่ 20 การนำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมและเส้นขนานไปใช้ในการแก้ปัญหา (2)
4. ใบงานที่ 21 การตั้งปัญหาเกี่ยวกับเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม
5. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
6. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. **อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ระบบจำนวนจริง**

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____

แนวทางการพัฒนา_____

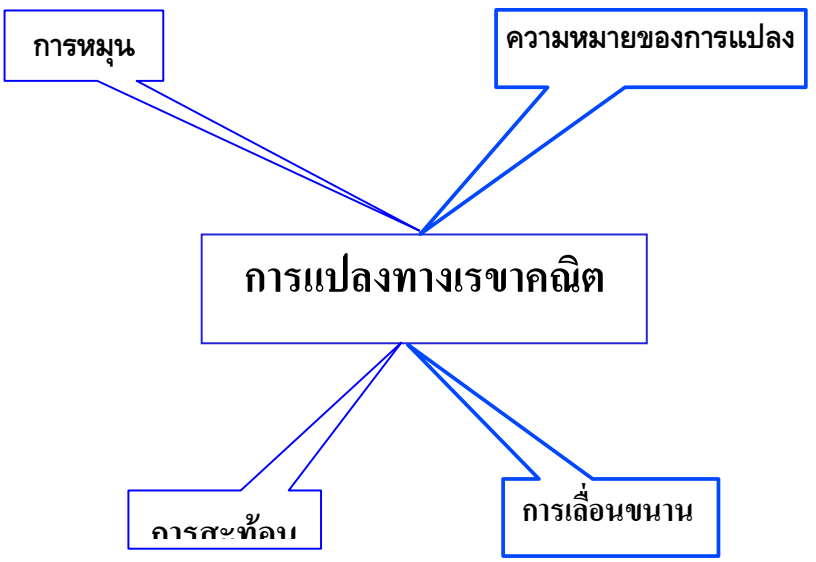
2. ปัญหา/อุปสรรค ในการจัดการเรียนรู้_____
   แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ _____
   เหตุผล_____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
   _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน

_____ / _____ / _____

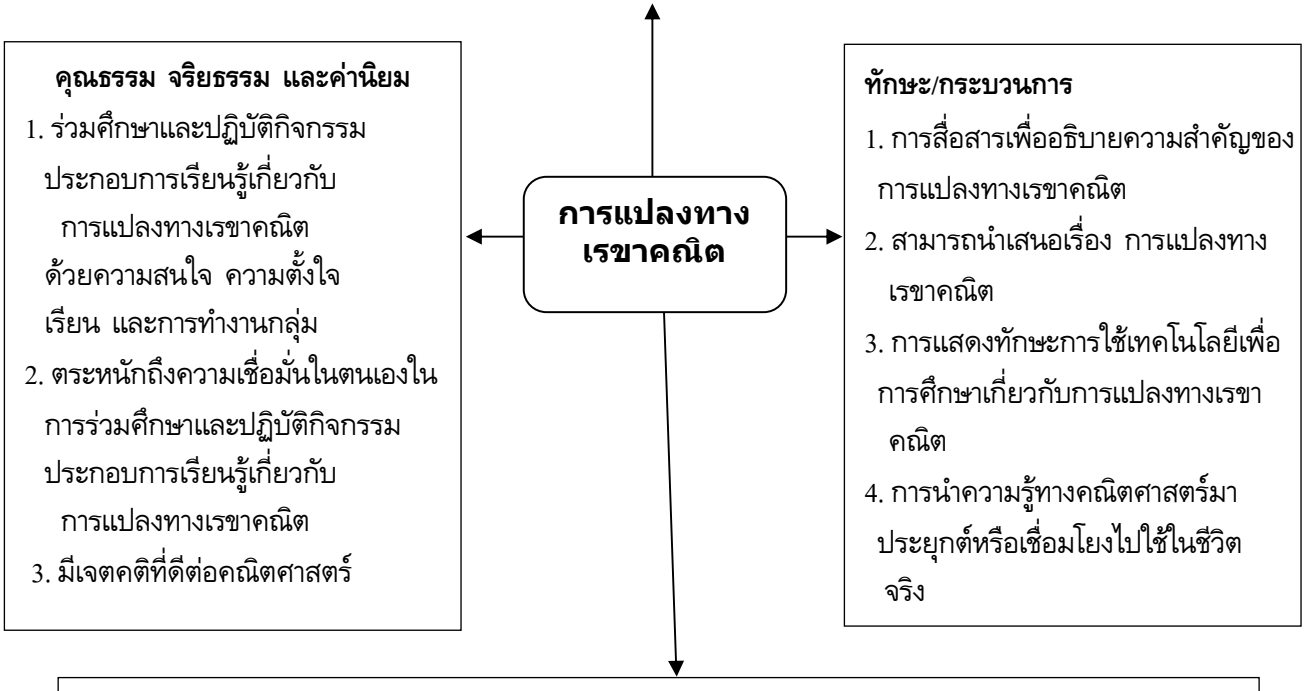
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

การแปลงทางเรขาคณิต **เวลา 15 ชั่วโมง**



ผังมโนทัศน์เป้าหมายการเรียนรู้และขอบข่ายภาระงาน

ความรู้
1. ความหมายของการแปลง
2. การเลื่อนขนาน
3. การสะท้อน



การออกแบบการจัดการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต

ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

ตัวชี้วัดชั้นปี

1. เข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในเรื่อง การเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุน และนำไปใช้ (ค 3.2 ม. 2/3)

2. บอกภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนรูปต้นแบบ และอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นให้ (ค 3.2 ม. 2/4)

3. หาพิกัดของจุด และอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉาก(ค4.2 ม. 2/2)

4. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)

5. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)

6. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)

7. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)

8. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)

9. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน **นักเรียนจะเข้าใจว่า...**	**คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน**
– **การแปลงทางเรขาคณิต คือ การเคลื่อนไหวของรูปเรขาคณิต โดยการเลื่อนขนาน การสะท้อน และ*การหมุน***	— สามารถนำความรู้เรื่อง**การแปลงทางเรขาคณิต** มาประยุกต์หรือการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้อย่างไร
ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน **นักเรียนจะรู้ว่า...** **1. การแปลงทางเรขาคณิต คือ การเคลื่อนไหวของ รูปเรขาคณิต โดยการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน** **2. การเลื่อนขนาน เป็นการแปลงที่เกิดจากจุดทุกจุดของรูปต้นแบบเคลื่อนไปในทิศทางเดียวกันเป็นระยะทางเท่า ๆ กัน** **3. การสะท้อน เป็นการแปลงที่เกิดจากจุดทุกจุดของรูปต้นแบบเคลื่อนที่ข้ามเส้นสะท้อน โดยเส้นนี้จะแบ่งครึ่งและตั้งฉากกับส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดแต่ละจุดบนรูป**	**ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะสามารถ...** 1. สื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของการแปลงทางเรขาคณิต 2. นำเสนอเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต 3. แสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต 4. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง

ต้นแบบกับจุด แต่ละจุดบนรูปสะท้อนที่สมนัยกัน 4. การหมุน เป็นการแปลงที่เกิดจากจุดทุกจุดของรูปต้นแบบเคลื่อนที่ไปเป็นมุมเดียวกันรอบจุดหมุน	

ขั้นที่ 2 ภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง

1. ภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ

1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ความหมายของการแปลง
2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การเลื่อนขนาน
3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การสะท้อน
4. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การหมุน
5. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 4
6. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แสดงความหมายและนำเสนอ
7. แบบบันทึกผลการอภิปราย
8. บันทึกความรู้
9. การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน

2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้

2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	**2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้**
1) การทดสอบ	1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2) การสนทนาซักถาม	2) แบบบันทึกการสนทนาซักถาม
3) การประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม	3) แบบประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม
4) การประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	4) แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม
5) การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	5) แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ

3. สิ่งที่มุ่งประเมิน

3.1 ความสามารถ 6 ด้าน ได้แก่ การอธิบาย ชี้แจง การแปลความและตีความ การประยุกต์ดัดแปลง และนำไปใช้ การมีมุมมองที่หลากหลาย การให้ความสำคัญใส่ใจในความรู้สึกของผู้อื่นและการรู้จักตนเอง

3.2 สมรรถนะสำคัญ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี

3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ เป็นอยู่พอเพียง รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ

ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	**การแปลงทางเรขาคณิต**	**เวลา 15 ชั่วโมง**
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14	ความหมายของการแปลง	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15	การเลื่อนขนาน	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16	การสะท้อน	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17	การหมุน	5

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14

ความหมายของการแปลง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต เวลา 2 ชั่วโมง

1 สาระสำคัญ

การแปลงทางเรขาคณิต คือ การเคลื่อนไหวของรูปเรขาคณิต โดยการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน

2 ตัวชี้วัดชั้นปี

1. เข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในเรื่อง การเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุน และนำไปใช้ (ค 3.2 ม. 2/3)

2. บอกภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนรูปต้นแบบและอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นให้ (ค 3.2 ม. 2/4)

3. หาพิกัดของจุด และอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉาก (ค4.2 ม. 2/2)

4. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)

5. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)

6. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)

7. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)

8. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)

9. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

3 จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายความหมายพร้อมยกตัวอย่างของการแปลงทางเรขาคณิตได้ (K)

2. *ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)*

3. การทำงานเป็นกลุ่ม *การให้เหตุผล การสื่อสาร และการสื่อความหมาย (P)*

4. *การนำเสนอ และการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)*

● การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจผลการปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 4.1	– กิจกรรมฝึกทักษะ 4.1	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจผลการทำแบบทดสอบก่อน	– แบบทดสอบก่อนเรียน	–

เรียน		

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

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

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 4.1	– กิจกรรมฝึกทักษะ 4.1	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5 สาระการเรียนรู้

ความหมายของการแปลง

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย นำเสนอ**ความหมายของการแปลง**ด้วยวิธีต่าง ๆ

ภาษาต่างประเทศ นำเสนอ**ความหมายของการแปลง**ด้วยวิธีต่าง ๆ โดยภาษาต่างประเทศ

การงานอาชีพฯ นำเสนอความรู้เกี่ยวกับ**ความหมายของการแปลง**โดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 15 ข้อ เวลา 15 นาที ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูเกริ่นนำเกี่ยวกับความหมายของการแปลง แล้วให้นักเรียนยกตัวอย่างการแปลงของสิ่งต่าง ๆ ที่นักเรียนพบเห็นมาบ้างแล้ว
2. ครูยกตัวอย่างการแปลงในลักษณะต่าง ๆ ในใบความรู้ที่ 7 การแปลงในลักษณะต่าง ๆ ให้นักเรียนพิจารณา
3. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการแปลงในลักษณะต่าง ๆ ว่าแตกต่างกันอย่างไร และมีอะไรที่

เหมือนกัน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. นักเรียนทำกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 4.1 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเฉลยกิจกรรมฝึกทักษะ 4.1 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำ

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันทำกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่เรื่อง การเลื่อนขนาน

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียน **ความหมายของการแปลง และการแปลงในลักษณะต่าง ๆ** โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

8 กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนกลุ่มเดิมตั้งโจทย์เกี่ยวกับ**ความหมายของการแปลง และการแปลงในลักษณะต่าง ๆ** กลุ่มละ 20 ข้อพร้อมเฉลย ครูอาจคัดเลือกโจทย์บางส่วนมาจัดทำเป็นแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

9 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 7 การแปลงในลักษณะต่าง ๆ
2. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1(บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
3. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้

_____

แนวทางการพัฒนา_____

2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____

แนวทางแก้ไขปัญหา _____

3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ _____

เหตุผล_____

4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____

_____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน

_____ / _____ / _____

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15

การเลื่อนขนาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต เวลา 4 ชั่วโมง

1 สาระสำคัญ

การเลื่อนขนาน เป็นการแปลงที่เกิดจากจุดทุกจุดของรูปต้นแบบเคลื่อนไปในทิศทางเดียวกัน เป็นระยะทางเท่า ๆ กัน

2 ตัวชี้วัดชั้นปี

1. เข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในเรื่อง การเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุน และนำไปใช้ (ค 3.2 ม. 2/3)

2. บอกภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนรูปต้นแบบและอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่

ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นให้ (ค 3.2 ม. 2/4)

3. หาพิกัดของจุด และอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉาก (ค4.2 ม. 2/2)

4. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)

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

9. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

3 จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปต้นแบบ และรูปที่ได้จากการเลื่อนขนานได้ (K)

2. นำสมบัติเกี่ยวกับการเลื่อนขนานไปใช้ได้ (K)

3. บอกพิกัดของรูปเรขาคณิตที่เกิดจากการเลื่อนขนาน บนระนาบพิกัดฉากได้ (K)

4. *ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)*

5. การทำงานเป็นกลุ่ม *การให้เหตุผล การสื่อสาร และการสื่อความหมาย (P)*

6. *การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)*

● การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจผลการปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 4.2	– กิจกรรมฝึกทักษะ 4.2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจผลการทำกิจกรรมตามใบงานที่ 14	– ใบงานที่ 14 การเลื่อนขนาน	*ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป*

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

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

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะปฏิบัติตามกิจกรรม	– กิจกรรมฝึกทักษะ 4.2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ฝึกทักษะ 4.2		
4. สังเกตขณะปฏิบัติตามใบงานที่ 14	– ใบงานที่ 14 การเลื่อนขนาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5 สาระการเรียนรู้

การเลื่อนขนาน

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย นำเสนอ**การเลื่อนขนาน**ด้วยวิธีต่าง ๆ

วิทยาศาสตร์ เปรียบเทียบ**การเลื่อนขนาน**ด้วยวิธีการต่าง ๆ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม

ภาษาต่างประเทศ อ่านและเขียนเรียงความหรือบทความทางวิชาการเรื่อง**การเลื่อนขนาน**ด้วยภาษาต่างประเทศ

การงานอาชีพฯ นำเสนอความรู้เกี่ยวกับ**การเลื่อนขนาน**โดยใช้คอมพิวเตอร์

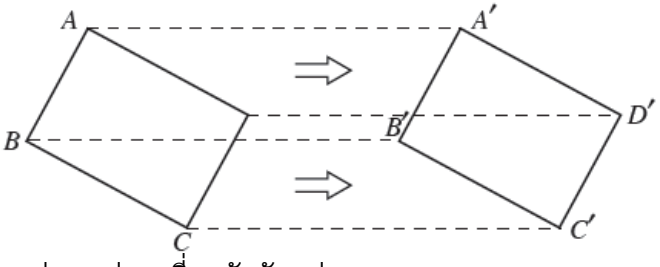
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเรื่อง**ความหมายของการแปลง และการแปลงในลักษณะต่าง ๆ**
2. **ครูยกตัวอย่างภาพเหตุการณ์รถวิ่งในใบความรู้ที่ 7 แล้วสนทนาเกี่ยวกับภาพที่เห็นว่ามีลักษณะ**อย่างไร มีอะไรบ้างที่เหมือนกัน
3. นักเรียนยกตัวอย่างในลักษณะเดียวกับภาพรถวิ่งทีละคน

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

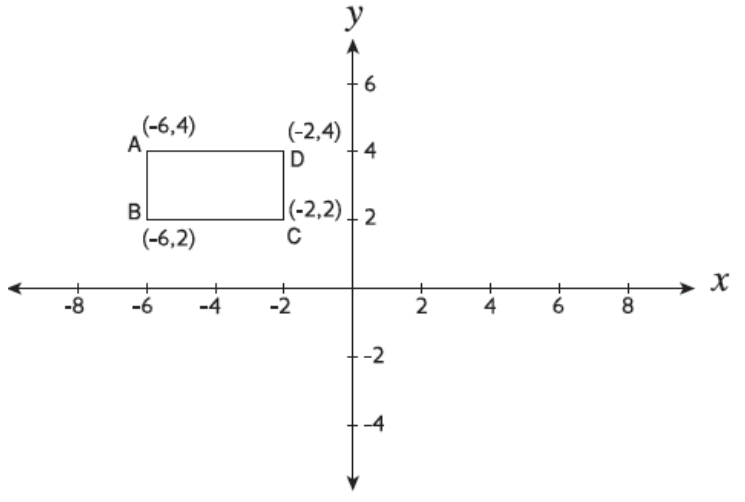
1. ครูใช้กระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า *ABCD* ติดบนกระดาน แล้วลอกขนาดของรูปสี่เหลี่ยมไว้ แล้วเคลื่อนที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า *ABCD* ไปทางด้านขวาแล้วลอกขนาดของรูปอีกครั้ง แล้วลาก



เส้นเชื่อมระหว่างจุดต่อจุดที่สมนัยกัน เช่น

2. ครูตั้งคำถาม เช่น
   - รูปสี่เหลี่ยม *ABCD* มีขนาดเท่ากับรูปสี่เหลี่ยม *A*□*B*□*C*□*D*□ หรือไม่
   - ระยะห่างของจุด *A* กับ *A*□ มีค่าเท่าไร
   - ระยะห่างของจุด *A* กับ *A*□ เท่ากับระยะห่างของจุดใดกับจุดใดอีก
   - รูปสี่เหลี่ยม 2 รูปนี้ขนานกันหรือไม่

3. ให้นักเรียนเลื่อนขนานรูปในใบงานที่ 14 การเลื่อนขนาน
4. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการเลื่อนขนานข้อ 3 ในใบงานที่ 14 ว่ารูปที่เกิดจากการเลื่อนขนานทั้ง 2 รูปเป็นอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับรูปต้นแบบ
5. ครูเขียนระนาบพิกัดฉากบนกระดาน และเขียนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าพร้อมระบุพิกัดลงในระนาบ



พิกัดฉาก เช่น

6. ให้นักเรียนช่วยกันเลื่อนขนานของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า *ABCD* ไปทางขวา 4 หน่วย แล้วบอกพิกัดใหม่ที่ได้ ทำนองเดียวกันให้นักเรียนเลื่อนขนานไปทางด้านซ้าย ด้านบน ด้านล่าง หรือแนวทแยง และบอกพิกัดใหม่ด้วย
7. เปรียบเทียบพิกัดของรูปที่เกิดจากเลื่อนขนานกับพิกัดของรูปต้นแบบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร
8. ครูกำหนดพิกัดของรูปสามเหลี่ยมและกำหนดระยะห่างของรูปต้นแบบกับรูปที่เกิดจากการเลื่อนขนานแล้วให้นักเรียนหาพิกัดของรูปที่เกิดจากการเลื่อนขนานโดยไม่เขียนภาพในระนาบพิกัดฉาก
9. ในทำนองเดียวกันครูกำหนดพิกัดของรูปต้นแบบและพิกัดของรูปที่เกิดจากการเลื่อนขนานแล้วให้นักเรียนหาระยะเคลื่อนของรูปที่เกิดจากการเลื่อนขนาน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. นักเรียนทำกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 4.2 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเฉลยกิจกรรมฝึกทักษะ 4.2 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำ

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันทำกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่เรื่อง การสะท้อน

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียน **การเลื่อนขนาน** โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเพื่อความ

ถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

8 กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนกลุ่มเดิมตั้งโจทย์เกี่ยวกับ**การเลื่อนขนาน กลุ่มละ** 20 ข้อพร้อมเฉลย ครูอาจคัดเลือกโจทย์บางส่วนมาจัดทำเป็นแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

9 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 7 การแปลงในลักษณะต่าง ๆ
2. ใบงานที่ 14 การเลื่อนขนาน
3. กระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า *ABCD*
4. กระดานที่เขียนระนาบพิกัดฉาก และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
5. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1(บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
6. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้

_____

แนวทางการพัฒนา_____

2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____

แนวทางแก้ไขปัญหา _____

3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ _____

เหตุผล_____

4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____

_____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน

_____ / _____ / _____

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16

การสะท้อน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต เวลา 4 ชั่วโมง

1 สาระสำคัญ

การสะท้อน เป็นการแปลงที่เกิดจากจุดทุกจุดของรูปต้นแบบเคลื่อนที่ข้ามเส้นสะท้อน โดยเส้นนี้จะแบ่งครึ่งและตั้งฉากกับส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบกับจุดแต่ละจุดบนรูปสะท้อนที่สมนัยกัน

2 ตัวชี้วัดชั้นปี

1. เข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในเรื่อง การเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุน และนำไปใช้ (ค 3.2 ม. 2/3)

2. บอกภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนรูปต้นแบบและอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นให้ (ค 3.2 ม. 2/4)

3. หาพิกัดของจุด และอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉาก (ค4.2 ม. 2/2)

4. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)

5. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)

6. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)

7. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)

8. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)

9. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

3 จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปต้นแบบ และรูปที่ได้จากการการสะท้อน (K)

2. นำสมบัติเกี่ยวกับการสะท้อนไปใช้ได้ (K)

3. บอกพิกัดของรูปเรขาคณิตที่เกิดจากการสะท้อนบนระนาบพิกัดฉากได้ (K)

4. *ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)*

5. การทำงานเป็นกลุ่ม *การให้เหตุผล การสื่อสาร และการสื่อความหมาย (P)*

6. *การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)*

● **การวัดและประเมินผลการเรียนรู้**

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจผลการปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 4.3	– กิจกรรมฝึกทักษะ 4.3	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 15, 16	– ใบงานที่ 15 การสะท้อน – ใบงานที่ 16 การสะท้อนบนระนาบพิกัดฉาก	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

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

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 4.3	– กิจกรรมฝึกทักษะ 4.3	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. สังเกตขณะปฏิบัติตามใบงานที่ 15, 16	– ใบงานที่ 15 การสะท้อน – ใบงานที่ 16 การสะท้อนบนระนาบพิกัดฉาก	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5 สาระการเรียนรู้

การสะท้อน

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย ฝึกทักษะการพูดโดยใช้หัวข้อ**การสะท้อน โดยพูดหน้าชั้นเรียน**

ภาษาต่างประเทศ บันทึกความรู้เรื่อง**การสะท้อนเป็น**ภาษาต่างประเทศ

การงานอาชีพฯ จัดทำ CAI เรื่อง**การสะท้อน พร้อมแบบทดสอบ** โดยใช้สร้าง CAI ทั่วไป หรือโปรแกรมอื่นตามความเหมาะสม

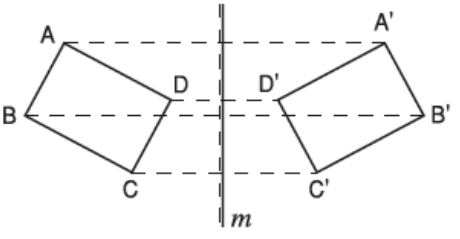
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำภาพที่ 3 จากใบความรู้ที่ 7 ให้นักเรียนพิจารณาอีกครั้งแล้วร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับภาพว่าเป็นภาพที่เกิดจากการแปลงหรือไม่ อย่างไร ใช่การเลื่อนขนานหรือไม่
2. ครูอธิบายว่าภาพดังกล่าวเรียกว่า ภาพสะท้อน

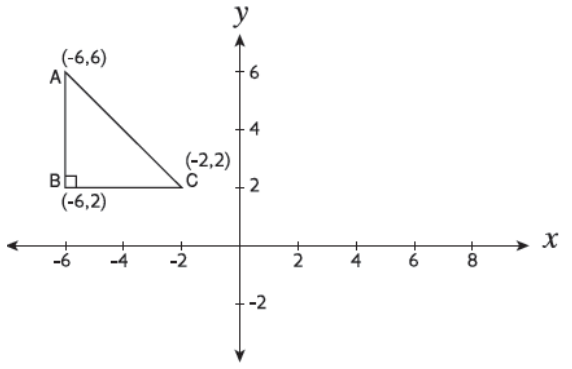
ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนยกตัวอย่างเหตุการณ์ที่มีการสะท้อนเกิดขึ้น
2. ครูใช้กระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าติดบนกระดานและลอกขนาดของกระดาษไว้ แล้วพลิกกลับกระดาษไปทางขวาแล้วลอกขนาดของกระดาษอีกครั้งแล้วลากเส้นเชื่อม



ระหว่างจุดต่อจุดที่สมนัยกัน เช่น

3. ครูตั้งคำถามเช่น
   - รูปสี่เหลี่ยม *ABCD* มีขนาดเท่ากับรูปสี่เหลี่ยม *A□B□C□D□* หรือไม่
   - ถ้ากำหนดให้เส้น *M* เป็นเส้นสะท้อนระยะห่างของ *Am* เท่ากับ *A□*m หรือไม่
   - ระยะจากจุดใดไปยังจุดใดที่เท่ากับระยะของ *Bm, Dm* และ *Cm*
   - เส้นสะท้อน m ทำมุมกี่องศากับเส้น *AA□, BB□, CC□และ DD□*
4. ในทำนองเดียวกันครูกำหนดรูปต้นแบบและรูปสะท้อน แล้วให้นักเรียนหาเส้นสะท้อน
5. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 15 การสะท้อน
6. ครูเขียนระนาบพิกัดฉากบนกระดานแล้วเขียนรูปสามเหลี่ยมมุมฉากพร้อมระบุพิกัดลงในระนาบพิกัดฉาก เช่น



7. ให้นักเรียนช่วยกันเขียนภาพสะท้อนของรูปสามเหลี่ยม *ABC* โดยให้แกน *y* เป็นเส้นสะท้อน แล้วช่วยกันบอกพิกัดของรูปสะท้อน
8. ในทำนองเดียวกันครูอาจกำหนดเส้นสะท้อนเส้นใหม่ เช่น ให้แกน *x* เป็นเส้นสะท้อน หรือให้ $x = 6$ เป็นเส้นสะท้อนก็ได้
9. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 16 การสะท้อนบนระนาบพิกัดฉาก

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. นักเรียนทำกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 4.3 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเฉลยกิจกรรมฝึกทักษะ 4.3 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำ

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่เรื่อง การหมุน

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียน**การสะท้อน** โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

8 กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนกลุ่มเดิมตั้งโจทย์เกี่ยวกับ **การสะท้อน กลุ่มละ** 20 ข้อพร้อมเฉลย ครูอาจคัดเลือกโจทย์บางส่วนมาจัดทำเป็นแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

9 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 7 การแปลงในลักษณะต่าง ๆ
2. ใบงานที่ 15 การสะท้อน
3. ใบงานที่ 16 การสะท้อนบนระนาบพิกัดฉาก
4. กระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า *ABCD*
5. กระดานที่เขียนระนาบพิกัดฉาก และรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
6. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1(บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
7. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช

จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้

_____

แนวทางการพัฒนา_____

2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____

แนวทางแก้ไขปัญหา _____

3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ _____

เหตุผล_____

4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____

_____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน

_____ / _____ / _____

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17

การหมุน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต เวลา 5 ชั่วโมง

1 สาระสำคัญ

การหมุน เป็นการแปลงที่เกิดจากจุดทุกจุดของรูปต้นแบบเคลื่อนที่ไปเป็นมุมเดียวกันรอบจุดหมุน

2 ตัวชี้วัดชั้นปี

1. เข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในเรื่อง การเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุน และนำไปใช้ (ค 3.2 ม. 2/3)

2. บอกภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนรูปต้นแบบและอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่

ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นให้ (ค 3.2 ม. 2/4)

3. หาพิกัดของจุด และอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉาก (ค4.2 ม. 2/2)

4. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)

5. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/2)

6. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 2/3)

7. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 2/4)

8. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 2/5)

9. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 2/6)

3 จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปต้นแบบ และรูปที่ได้จากการหมุนได้ (K)

2. นำสมบัติเกี่ยวกับการหมุนไปใช้ได้ (K)

3. บอกพิกัดของรูปเรขาคณิตที่เกิดจากการหมุนได้ (K)

4. *ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)*

5. การทำงานเป็นกลุ่ม *การให้เหตุผล การสื่อสาร และการสื่อความหมาย (P)*

6. *การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)*

4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะและการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจผลการปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 4.4	– กิจกรรมฝึกทักษะ 4.4	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจผลการปฏิบัติตามใบงานที่ 17	– ใบงานที่ 17 การหาจุดหมุน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4.ตรวจผลการทำแบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	– แบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 75%
5. การทำแบบทดสอบหลังเรียน	– แบบทดสอบหลังเรียน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 50%

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	การ	
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 4.4	– กิจกรรมฝึกทักษะ 4.4	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. สังเกตขณะปฏิบัติตามใบงานที่ 17	– ใบงานที่ 17 การหาจุดหมุน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
5. ประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	– แบบบันทึกความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินชิ้นงานในแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
	– แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5 สาระการเรียนรู้

การหมุน

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย นำเสนอ**การหมุน**ด้วยวิธีต่าง ๆ

สังคมศึกษาฯ นำความรู้เรื่อง**การหมุน**ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ศิลปะ ประดิษฐ์ใบความรู้เรื่อง**การหมุน**

ภาษาต่างประเทศ นำเสนอ**การหมุน**ด้วยวิธีต่าง ๆ โดยใช้ภาษาภาษาต่างประเทศ

การงานอาชีพฯ ทำแผ่นพับหรือใบความรู้เกี่ยวกับ**การหมุน**โดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

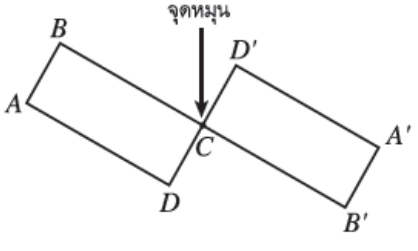
ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

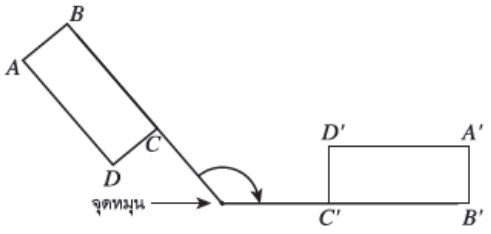
1. **ครูนำภาพที่ 2 จากใบความรู้ที่ 7 ให้นักเรียนพิจารณาอีกครั้ง แล้วร่วมกันอภิปราย** เกี่ยวกับภาพว่าเป็นภาพที่เกี่ยวข้องกับการเลื่อนขนานหรือการสะท้อนหรือไม่อย่างไร
2. ครูอธิบายว่า ภาพดังกล่าวมีการหมุนเกิดขึ้น

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนยกตัวอย่างเหตุการณ์ที่มีการหมุนเกิดขึ้น
2. ครูใช้กระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าติดบนกระดานแล้วลอกขนาดของกระดาษไว้แล้ว ทำการหมุนกระดาษแข็งแล้วลอกขนาดของกระดาษอีกครั้ง ซึ่งจุดหมุนอาจใช้มุมของรูปสี่เหลี่ยมหรือใช้จากจุดภายนอกก็ได้ เช่น

1)





2)

3. ครูตั้งคำถาม เช่น
   – รูปสี่เหลี่ยม *ABCD* มีขนาดเท่ากับรูปสี่เหลี่ยม *A□B□C□D□* หรือไม่ อย่างไร
   – จาก 2) ระยะห่างของจุด *C* กับจุดหมุนเท่ากับระยะห่างของ *C□* กับจุดหมุน หรือไม่
   – จาก 2) ระยะห่างของจุดหมุนกับจุดใดเท่ากับระยะห่างของจุดหมุนกับจุด *A, B, C* และ *D* ตามลำดับ
4. ครูยกตัวอย่างการหมุนที่กำหนดมุมในการหมุนบนกระดานแล้วตั้งคำถาม เช่น ถ้าให้จุดหมุนคือ *P* ขนาดของมุม *APA□, BPB□, CPC□*และ *DPD□* เท่ากับเท่าไร
5. ครูยกตัวอย่างรูปต้นแบบและรูปที่เกิดจากการหมุนแล้วช่วยกันหาจุดหมุนของรูปดังกล่าว
6. ร่วมกันอภิปรายวิธีการหาจุดหมุนของรูปต้นแบบกับรูปที่เกิดจากการหมุน
7. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 17 การหาจุดหมุน
8. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยใบงาน
9. ครูเขียนรูปสี่เหลี่ยมลงในจตุภาคที่ 2 ในระนาบพิกัดฉาก พร้อมระบุพิกัดของมุมทั้ง 4 มุม และกำหนดจุดหมุน
10. ครูหมุนรูปต้นแบบรอบจุดหมุนไปยังจตุภาคที่ 1 ด้วยขนาดมุม 90˚ ให้นักเรียนบอกพิกัดของรูปที่เกิดจากการหมุน
11. เปรียบเทียบพิกัดของรูปต้นแบบกับพิกัดของรูปที่เกิดจากการหมุนว่ามีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร
12. ทำนองเดียวกันครูกำหนดขนาดของมุมรอบจุดหมุนเป็น 180˚, 360˚ แล้วให้นักเรียนหาพิกัดของรูปที่เกิดจากการหมุน แล้วเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของพิกัดดังกล่าวกับพิกัดของรูปต้นแบบว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. นักเรียนทำกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 4.4 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเฉลยกิจกรรมฝึกทักษะ 4.4 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำ

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันทำกิจกรรมเพื่อนำสู่บทเรียนต่อตามไป

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียน **เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และการบวก ลบ คูณ หาร เลขยกกำลัง และการประมาณค่าเลขยกกำลัง** โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ เพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

8 กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนกลุ่มเดิมตั้งโจทย์เกี่ยวกับ**การหมุน กลุ่มละ** 20 ข้อ พร้อมเฉลย ครูอาจคัดเลือกโจทย์บางส่วนมาจัดทำเป็นแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

9 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 7 การแปลงในลักษณะต่าง ๆ
2. ใบงานที่ 17 การหาจุดหมุน
3. กระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า *ABCD*
4. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1(บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
5. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้

_____

แนวทางการพัฒนา_____

2. ปัญหา/อุปสรรค ในการจัดการเรียนรู้_____

แนวทางแก้ไขปัญหา _____

3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผนเรียนรู้ _____

เหตุผล_____

4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____

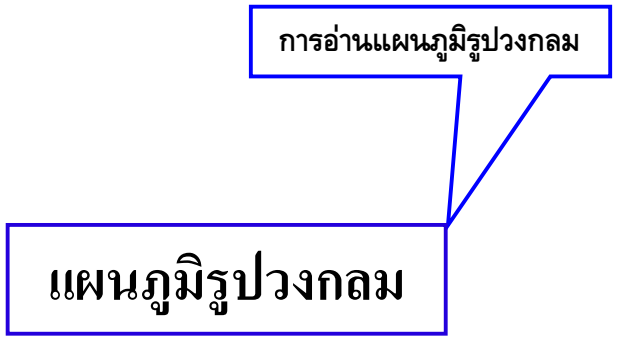
_____

ลงชื่อ _____ผู้สอน

_____ / _____ / _____

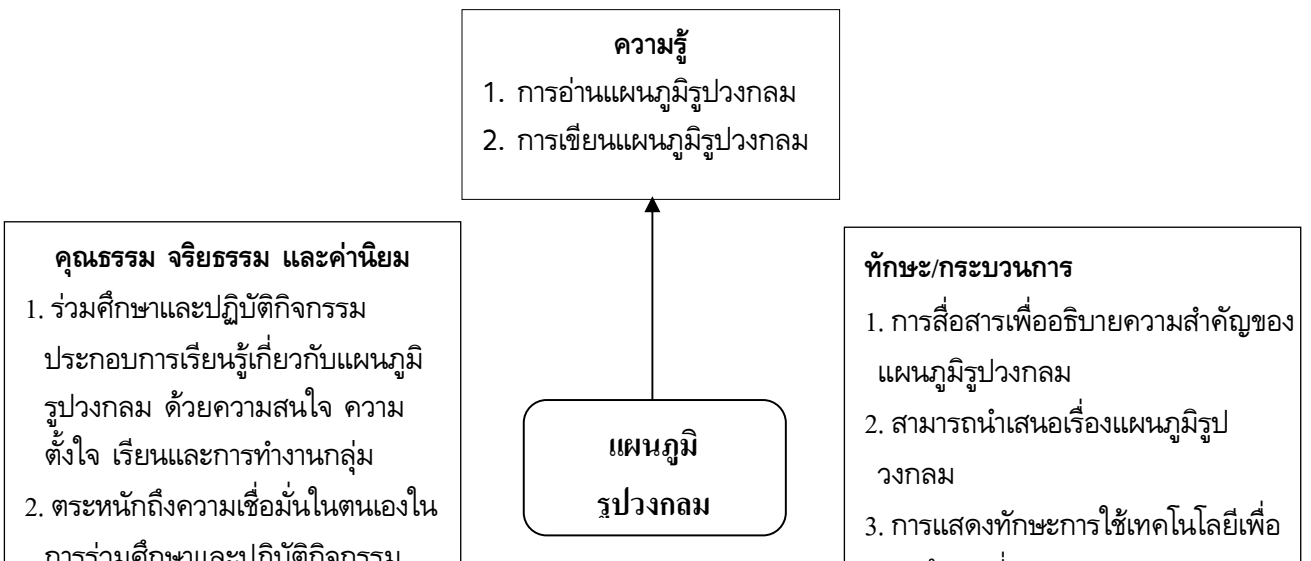
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

แผนภูมิรูปวงกลม **เวลา 8 ชั่วโมง**



การเขียนแผนภูมิรูปวงกลม

ผังมโนทัศน์เป้าหมายการเรียนรู้และขอบข่ายภาระงาน



ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม
2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การเขียนแผนภูมิรูปวงกลม
3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 5
4. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แสดงความหมายและนำเสนอ
5 แบบบันทึกผลการอภิปราย
6. บันทึกความรู้
7. การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน

การออกแบบการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 แผนภูมิรูปวงกลม

ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน	
ตัวชี้วัดชั้นปี *1. อ่านและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม (ค 5.1 ม.2/1)* *2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)* 3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง 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...** *– การอ่านข้อมูลจากตาราง กราฟ แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม และการเขียน*	**คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน** – นักเรียนสามารถเสนอแนวทางการใช้การอ่านและเขียน*แผนภูมิรูปวงกลมโดยใช้วิธีการทางสถิติที่*

ต้องมีความรู้ความเข้าใจข้อมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติที่ถูกต้องและเหมาะสม	*ถูกต้องและเหมาะสมในชีวิตจริงได้อย่างไร*
ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะรู้ว่า... 1. การนำเสนอข้อมูลทำได้หลายวิธี เช่น การนำเสนอข้อมูลด้วยตารางแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม และกราฟ 2. การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปวงกลมเป็นการนำเสนอข้อมูลโดยแบ่งพื้นที่ในรูปวงกลมออกเป็นส่วนย่อย ตามส่วนของประมาณที่ต้องการเปรียบเทียบ	**ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะสามารถ...** 1. สื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของแผนภูมิรูปวงกลม 2. นำเสนอเรื่องแผนภูมิรูปวงกลม 3. แสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับแผนภูมิรูปวงกลม 4. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง

ขั้นที่ 2 ภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง

1. ภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ

1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม
2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การเขียนแผนภูมิรูปวงกลม
3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 5
4. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แสดงความหมายและนำเสนอ
5 แบบบันทึกผลการอภิปราย
6. บันทึกความรู้
7. การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน

2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้

2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	**2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้**
1) การทดสอบ	1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2) การสนทนาซักถาม	2) แบบบันทึกการสนทนาซักถาม
3) การประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม	3) แบบประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม
4) การประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	4) แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม
5) การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	5) แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ

3. สิ่งที่มุ่งประเมิน

3.1 ความสามารถ 6 ด้าน ได้แก่ การอธิบาย ชี้แจง การแปลความและตีความ การประยุกต์ดัดแปลง และนำไปใช้ การมีมุมมองที่หลากหลาย การให้ความสำคัญใส่ใจในความรู้สึกของผู้อื่นและการรู้จักตนเอง

3.2 สมรรถนะสำคัญ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี 3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ เป็นอยู่พอเพียง รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ
ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 แผนภูมิรูปวงกลม **เวลา 8 ชั่วโมง**
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม 4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 การเขียนแผนภูมิรูปวงกลม 4

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18

การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 แผนภูมิรูปวงกลม เวลา 4 ชั่วโมง

1 สาระสำคัญ

การนำเสนอข้อมูลทำได้หลายวิธี เช่น การนำเสนอข้อมูลด้วยตารางแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม และกราฟ

2 ตัวชี้วัดชั้นปี

1. อ่านและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม (ค 5.1 ม.2/1)

2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)

3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง 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. อ่านและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลมได้ (K)

2. *ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง* ***(A)***

3. การทำงานเป็นกลุ่ม *การให้เหตุผล การสื่อสาร และการสื่อความหมาย* ***(P)***

4. *การนำเสนอ และการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น* ***(P)***

● การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะ และการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจผลการปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 5.1	– กิจกรรมฝึกทักษะ 5.1	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	– แบบทดสอบก่อนเรียน	–

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

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

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 5.1	– กิจกรรมฝึกทักษะ 5.1	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5 สาระการเรียนรู้

การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย นำเสนอการอ่านแผนภูมิรูปวงกลม ด้วยวิธีต่าง ๆ

ภาษาต่างประเทศ นำเสนอการอ่าแผนภูมิรูปวงกลม ด้วยวิธีต่าง ๆ โดยใช้ภาษาต่างประเทศ

การงานอาชีพฯ นำเสนอความรู้เกี่ยวกับการอ่านแผนภูมิรูปวงกลมโดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 จำนวน 15 ข้อ เวลา 15 นาที

ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

ทบทวนเรื่อง การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางและคู่อันดับ

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูตั้งคำถามว่าการนำเสนอข้อมูลนอกจากการใช้ตารางและคู่อันดับแล้วยังมีวิธีการนำเสนอข้อมูลแบบใดอีก
2. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 6 การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ และศึกษาเพิ่มเติมในหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. ครูแนะนำวิธีการนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม
4. ให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับแผนภูมิรูปวงกลมในหนังสือเรียน แล้วร่วมกันอภิปรายว่าการนำเสนอข้อมูลในรูปวงกลมแตกต่างจากการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบอื่น ๆ อย่างไร

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. นักเรียนทำกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 5.1 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเฉลยกิจกรรมฝึกทักษะ 5.1 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำ

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่การเขียนแผนภูมิรูปวงกลม

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียน **การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม** โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

8 กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนกลุ่มเดิมตั้งโจทย์เกี่ยวกับ **การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม** กลุ่มละ 20 ข้อพร้อมเฉลย ครูอาจคัดเลือกโจทย์บางส่วนมาจัดทำเป็นแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

9 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 6 การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ
2. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
3. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง เลขยกกำลัง

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้

_____

แนวทางการพัฒนา_____

2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____

แนวทางแก้ไขปัญหา _____

3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ _____

เหตุผล_____

4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____

_____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน

_____ / _____ / _____

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19

การเขียนแผนภูมิรูปวงกลม

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 แผนภูมิรูปวงกลม เวลา 4 ชั่วโมง

1 สาระสำคัญ

การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปวงกลม เป็นการนำเสนอข้อมูลโดยแบ่งพื้นที่ในรูปวงกลมออก

เป็นส่วนย่อย ตามส่วนของประมาณที่ต้องการเปรียบเทียบ

2 ตัวชี้วัดชั้นปี

1. อ่านและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม (ค 5.1 ม.2/1)

2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 2/1)

3. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง 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. เขียนและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลมได้ (K)
2. *ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง* ***(A)***
3. การทำงานเป็นกลุ่ม *การให้เหตุผล การสื่อสาร และการสื่อความหมาย* ***(P)***
4. *การนำเสนอ และการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น* ***(P)***

4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะ และการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจผลการปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 4.2	– กิจกรรมฝึกทักษะ 4.2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจผลการทำกิจกรรมตามใบงานที่ 12, 13	– ใบงานที่ 12 แผนภูมิรูปวงกลม – ใบงานที่ 13 พื้นที่ของรูปวงกลมและมุม	*ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป*
4.ตรวจผลการทำแบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	– แบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 75%
5. การทำแบบทดสอบหลังเรียน	– แบบทดสอบหลังเรียน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 50%

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 4.2	– กิจกรรมฝึกทักษะ 4.2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. สังเกตขณะปฏิบัติตามใบงานที่ 14, 13	– ใบงานที่ 14 การเลื่อนขนาน – ใบงานที่ 13 พื้นที่ของรูปวงกลมและมุม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
5. ประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	– แบบบันทึกความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินชิ้นงานในแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
	– แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5 สาระการเรียนรู้

การเขียนแผนภูมิรูปวงกลม

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย นำเสนอ **เการเขียนแผนภูมิรูปวงกลม**ด้วยวิธีต่าง ๆ

สังคมศึกษาฯ นำความรู้เรื่อง**การเขียนแผนภูมิรูปวงกลม** ไปใช้ในแสดงข้อมูลทางภูมิศาสตร์

ศิลปะ ประดิษฐ์ใบความรู้เรื่อง **การเขียนแผนภูมิรูปวงกลม**

ภาษาต่างประเทศ นำเสนอ **การเขียนแผนภูมิรูปวงกลม** ด้วยวิธีต่าง ๆ ด้วยภาษาต่างประเทศ

การงานอาชีพฯ ทำแผ่นพับหรือใบความรู้เกี่ยวกับ**การเขียนแผนภูมิรูปวงกลม** โดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

นักเรียนและครูทบทวนเรื่องร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ และเรื่องมุม โดยนักเรียนกลุ่มเดินร่วมกันตั้งคำถาม กลุ่มละ 2–3 ถามเพื่อนกลุ่มอื่น โดยกลุ่มใดที่สามารถตอบคำถามของเพื่อนกลุ่มอื่นได้มาก ที่สุดจะเป็นฝ่ายชนะ ครูควรชมเชยในความสามารถของกลุ่ม

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูแนะนำว่า การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปวงกลม เราจะต้องทำข้อมูลย่อยให้อยู่ในรูป

ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ หรืออาจจะใช้วิธีการคำนวณหาขนาดของมุมรอบจุดศูนย์กลางของวงกลมก็ได้

2. ครูยกตัวอย่างการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปวงกลมโดยการเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เช่น จำนวนนักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวสวนสนุกแห่งหนึ่งในระยะเวลา 9.00 – 10.00 น. เป็น ชาย 23 คน หญิง 35 คนและเด็ก 39 คน
3. ให้นักเรียนช่วยกันเปลี่ยนข้อมูลย่อย (จำนวนผู้ชาย, ผู้หญิงและเด็ก) ให้อยู่ในรูปร้อยละ
4. ให้นักเรียนรวมข้อมูลย่อยในรูปร้อยละว่าได้ผลรวมเท่าไร
5. ครูเขียน รูปวงกลม แล้วนำข้อมูลในรูปร้อยละลงในพื้นที่รูปวงกลม แล้วตั้งคำถามว่า จะมีวิธีการแบ่งพื้นที่รูปวงกลมให้สอดคล้องกับข้อมูลในรูปร้อยละอย่างไร
6. ครูอธิบายว่าการแบ่งพื้นที่ในรูปวงกลมให้สอดคล้องกับข้อมูลร้อยละนั้นจะอาศัยการแบ่งมุม
7. ให้นักเรียนเปลี่ยนข้อมูลย่อยให้อยู่ในรูปขนาดของมุม และเปลี่ยนข้อมูลย่อยร้อยละให้อยู่ในรูปขนาดของมุม
8. ให้นักเรียนรวมขนาดของมุมทั้งหมดว่าได้กี่องศา
9. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 12 แผนภูมิรูปวงกลม
10. ครูยกตัวอย่างการแบ่งพื้นที่ในรูปวงกลมโดยใช้ข้อมูลจากใบงานที่ 12 ข้อ 2 ตารางแรก
11. ให้นักเรียนแบ่งพื้นที่ในรูปวงกลมโดยใช้ข้อมูลจากใบงานที่ 12 ข้อ 2 ตารางที่ 2 ในใบงานที่ 13 พื้นที่ของรูปวงกลมและมุม
12. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการลงข้อมูลในรูปวงกลม
13. ครูยกตัวอย่างแผนภูมิรูปวงกลมในใบงานที่ 12 และใบงานที่ 13 แล้วตั้งคำถาม เช่น
    - วันไหนที่ชาวประมงจับปลาได้มากที่สุด
    - วันจันทร์และวันอังคารชาวประมงจับปลาได้ต่างกันเท่าไร
    - ถ้าชาวประมงไม่ออกจับปลาในวันจันทร์ วันศุกร์ และวันเสาร์ ในวันที่เหลือเขาจะจับปลาได้ร้อยละเท่าใด

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. นักเรียนทำกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 5.2 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเฉลยกิจกรรมฝึกทักษะ 5.2 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำ

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันกิจกรรมเพื่อนำสู่การเชื่อมโยงความรู้ที่ได้มาประยุกต์หรือนำไปใช้ในชีวิตจริง

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียน **การเขียนแผนภูมิรูปวงกลม** โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ เพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

8 กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนกลุ่มเดิมตั้งโจทย์เกี่ยวกับ **การเขียนแผนภูมิรูปวงกลม กลุ่ม**ละ 20 ข้อ พร้อมเฉลย ครูอาจคัดเลือกโจทย์บางส่วนมาจัดทำเป็นแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

9 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบงานที่ 12 แผนภูมิรูปวงกลม
2. ใบงานที่ 13 พื้นที่ของรูปวงกลมและมุม
3. วงเวียน และไม้โปรแทรกเตอร์ (ใช้วัดขนาดของมุม)
4. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
5. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 2 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง เลขยกกำลัง

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้

_____

แนวทางการพัฒนา_____

2. ปัญหา/อุปสรรค ในการจัดการเรียนรู้_____

แนวทางแก้ไขปัญหา _____

3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผนเรียนรู้ _____

เหตุผล_____

4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____

_____

ลงชื่อ _____ผู้สอน

_____ / _____ / _____

ตอนที่ 3
เอกสาร/ความรู้เสริมสำหรับครู
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
ปฐมนิเทศ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. มนูวิ่ง 200 เมตรในเวลา 25 นาที อัตราส่วนระยะทางที่มนูวิ่งได้เป็นเมตรต่อเวลาเป็นนาทีเท่ากับเท่าไร

(ก) 200 : 25 ค 25 :200

ข 100 :12 ง 12 :100

2. ถ้า 4 : x = 36 : 99 ตัวแปร x มีค่าเท่ากับข้อใด

ก 8 (ค) 11

ข 10 ง 13

3. ดอกกุหลาบ 100 ดอกราคา 75 บาท ถ้ามีเงิน 126 บาทจะซื้อดอกกุหลาบได้กี่ดอก

ก 148 ดอก (ค) 168 ดอก

ข 158 ดอก ง 178 ดอก

4. ถ้าต้องการวัดความยาวของห้องเรียนควรใช้อุปกรณ์ใด

ก ไม้บรรทัด (ค) ตลับเมตร

ข ไม้เมตร ง ไม้โปรแทรกเตอร์

5. 1 หลา เท่ากับกี่เส้น

ก 10 เส้น ค 20 เส้น

ข 15 เส้น (ง) 25 เส้น

6. 1 ไร่ เท่ากับกี่ตารางเมตร

ก 1,800 ตารางเมตร

(ข) 1,600 ตารงเมตร

ค 1,400 ตารางเมตร

ง 1,200 ตารางเมตร

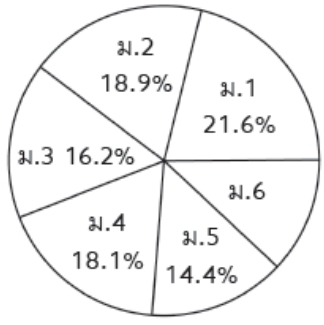
7. ที่ดินแห่งหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีพื้นที่ 2 ไร่ มีความกว้าง 20 วา ต้องการล้อมลวดหนามที่ดินนี้ จะต้องใช้ลวดหนามกี่เมตร

ก 240 เมตร ค 60 เมตร

(ข) 120 เมตร ง 30 เมตร

จงใช้แผนภูมิรูปวงกลมนี้ตอบคำถามข้อ 8 –10

แผนภูมิรูปวงกลมแสดงจำนวนของนักเรียน ชั้น ม. 1– 6 ของโรงเรียนแห่งหนึ่ง



จำนวนนักเรียน ม.1 240 คน

ม.2 210 คน

ม.3 180 คน

ม.4 200 คน

ม.5 160 คน

ม.6 120 คน

8. โรงเรียนแห่งนี้มีนักเรียนทั้งหมดกี่คน

ก 1,000 คน (ค) 1,110 คน

ข 1,100 คน ง 1,111 คน

9. จำนวนนักเรียนชั้น ม. 6 คิดเป็นร้อยละเท่าใดของนักเรียนทั้งหมด

ก ร้อยละ 5.8 ค ร้อยละ 15.8

(ข) ร้อยละ 10.8 ง ร้อยละ 20.8

10. มุมรอบจุดศูนย์กลางของวงกลมของจำนวนนักเรียน ม. 2 คิดได้อย่างไร

ก 18.9 × 100 (ค) 18.9 × 3.6

ข 18.9 × 360 ง 18.9 × 3.6

11. การส่องกระจกจะมีการแปลงแบบใดเกิดขึ้น

ก การหมุน
ข การขยาย
(ค) การสะท้อน
ง การเลื่อนขนาน

12. การแปลงแบบหมุนจะมีสิ่งใดเป็นสำคัญ

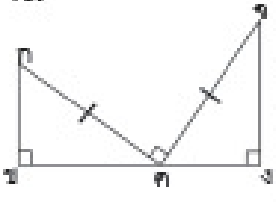
ก มุม
ข พิกัด
ค รัศมี
(ง) จุดหมุน

13. การแปลงแบบใดจะได้รูปที่เกิดจากการแปลงไม่เท่าเดิม

(ก) การย่อ
ข การหมุน
ค การสะท้อน
ง การเลื่อนขนาน

14. สามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการเมื่อใด

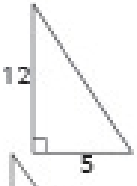
ก มุมเท่ากันสามมุม
ข มุมเท่ากันหนึ่งมุม ด้านเท่ากันหนึ่งด้าน
ค มุมเท่ากันสองมุม ด้านเท่ากันสองด้าน
(ง) ด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากันและด้านประกอบมุมฉากเท่ากันอีกหนึ่งด้าน

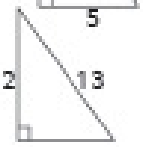
15. 

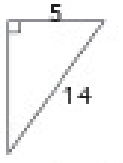
จากรูปถ้า $\overline{กค} = \overline{จค}$ และ $\hat{ข} = \hat{ง} = 90^\circ$ แล้ว $\triangle$ กขค $\cong$ $\triangle$ คจง ด้วยความสัมพันธ์ใด

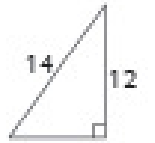
ก ด.ด.ด.
ข ด.ม.ด.
(ค) ม.ด.ม.
ง ด.ฉ.ด.

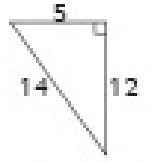
16. รูปสามเหลี่ยมใดไม่เท่ากันทุกประการกับรูปสามเหลี่ยมต่อไปนี้



(ก) 

ข 

ค 

ง 

17. $\frac{25}{16}$ แปลงให้อยู่ในรูปทศนิยมได้เท่าไร

ก 1.5
ข 1.56
ค 1.562
(ง) 1.5625

18. $\sqrt{3} + 2\sqrt{3}$ มีค่าเท่าใด

(ก) $3\sqrt{3}$
ข $2\sqrt{3}$
ค $2\sqrt{6}$
ง $2\sqrt{9}$

19. $\sqrt[3]{12} \times 5\sqrt[3]{3}$ มีค่าเท่าใด

ก $3\sqrt[3]{3}$
ข $6\sqrt[3]{3}$
ค $9\sqrt[3]{3}$
(ง) $12\sqrt[3]{3}$

20. $x + 3x = 72 - 5x$ ตัวแปร x มีค่าเท่าใด

ก 6
ข 7
(ค) 8
ง 9

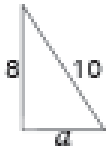
21. ฉันมีเงิน 200 บาทแบ่งให้น้องไป 50 บาท ซื้อของอีก $5x$ บาทเหลือเงินอยู่ 50 บาท อยากทราบว่าฉันซื้อของไปกี่บาท

ก 25 บาท
ข 50 บาท
ค 75 บาท
(ง) 100 บาท

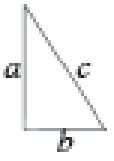
22. ห้องเรียนห้องหนึ่งกว้าง 8 เมตรมีพื้นที่ 88 ตารางเมตร ปูกระเบื้องที่มีขนาด 30 X 30 เซนติเมตร อยากทราบว่าจะใช้กระเบื้องประมาณกี่แผ่น

(ก) 980 แผ่น ค 1,000 แผ่น
ข 990 แผ่น ง 1,100 แผ่น

23. จากรูปถ้า $a^2 + b^2 = c^2$ แล้ว a มีค่าเท่าใด



ก 5 ค 7
(ข) 6 ง 8

24. 

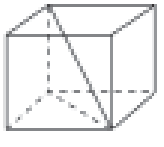
จากภาพถ้า $a = 9$, $b = 12$, $c = 15$ ข้อใดที่กล่าวได้ถูกต้อง

ก ภาพที่ได้เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า
(ข) ภาพที่ได้เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
ค ภาพที่ได้เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
ง ภาพที่ได้เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า

25. มันหนีวิ่งไปทางทิศเหนือ 12 เมตร แล้ววิ่งไปทางทิศตะวันออก 16 เมตร อยากทราบว่า มันหนีอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นเท่าใด

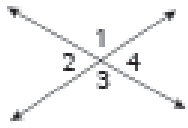
(ก) 20 เมตร ค 24 เมตร
ข 22 เมตร ง 26 เมตร

26. ส่วนที่แรเงามีพื้นที่เท่าใด



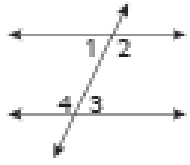
(ก) 18 ตร.หน่วย ค 22 ตร.หน่วย
ข 20 ตร.หน่วย ง 24 ตร.หน่วย

27. ข้อใดกล่าวถูกต้อง



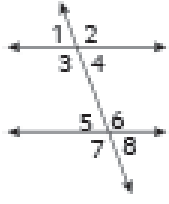
ก $\hat{1} = \hat{2}$ ค $\hat{1} = \hat{4}$
(ข) $\hat{1} = \hat{3}$ ง $\hat{1} = \hat{2} = \hat{3} = \hat{4}$

28. ข้อใดกล่าวถูกต้อง



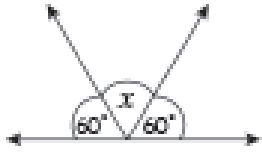
(ก) $\hat{1} + \hat{2} = 180^\circ$
ข $\hat{1} + \hat{3} = 180^\circ$
ค $\hat{1} + \hat{2} + \hat{3} = 180^\circ$
ง $\hat{1} + \hat{2} + \hat{3} + \hat{4} = 180^\circ$

29. ข้อใดกล่าวถูกต้อง



ก 1 และ 4 เป็นมุมแย้ง
ข 3 และ 6 เป็นมุมตรงกันข้าม
(ค) 6 และ 7 เป็นมุมภายนอกและภายใน
ง 2 และ 8 เป็นมุมภายใน

30. มุม x มีค่าเท่ากับข้อใด



ก 30° ค 50°
ข 40° (ง) 60°

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. การแสดงกิจกรรมอย่างหนึ่งประกอบด้วยนักเรียนชาย 6 คน นักเรียนหญิง 3 คน อัตราส่วนของนักเรียนหญิงต่อนักเรียนชายเป็นเท่าใด

   ก 6 : 3 ค 3 : 9

   (ข) 3 : 6 ง 6 : 9

2. กิตติชัยวิ่ง 100 เมตร ในเวลา 15 นาที อัตราส่วนระยะทางที่กิตติชัยวิ่งได้เป็นเมตรต่อเวลาเป็นนาทีเท่ากับเท่าไร

   ก 60 : 15 (ค) 100 : 15

   ข 15 : 100 ง 115 : 100

3. แม่ค้าซื้อไข่มา 100 ฟอง ไข่แตกไป 7 ฟอง อัตราส่วนเปรียบเทียบจำนวนไข่ทั้งหมดต่อจำนวนไข่ที่ไม่แตกเท่ากับเท่าไร

   ก 100 : 7 (ค) 100 : 93

   ข 7 : 100 ง 93 : 100

4. อัตราส่วนอย่างต่ำของ 180 : 270 คือข้อใด

   ก $\frac{1}{3}$ ค $\frac{2}{5}$

   (ข) $\frac{2}{3}$ ง $\frac{2}{7}$

5. ข้อใดเป็นอัตราส่วนอย่างต่ำของ 14 : 91

   ก $\frac{2}{7}$ ค $\frac{3}{19}$

   ข $\frac{13}{2}$ (ง) $\frac{2}{13}$

6. บุญนำมีเงิน 100 บาท แบ่งให้บุญรัตน์ บุญโทน และบุญน้อง ซึ่งบุญน้องได้เป็น 2 เท่าของบุญโทน บุญรัตน์ได้มากกว่าบุญโทน 20 บาท อัตราส่วนของเงินที่ได้รับของบุญรัตน์ต่อบุญโทน ต่อบุญน้องเป็นเท่าใด

   (ก) 2 : 1 : 2 ค 3 : 1 : 2

   ข 2 : 3 : 6 ง 3 : 2 : 4

7. อุ้มบุญหาเงินพิเศษได้ 2,500 บาท แบ่งให้พ่อ แม่ และน้อง โดยให้แม่ได้เป็น 2 เท่าของพ่อ พ่อได้มากกว่าน้อง 500 บาท อัตราส่วนของเงินที่ได้รับของพ่อ ต่อแม่ต่อน้องเป็นเท่าไร

   ก 1 : 1 : 3 (ค) 3 : 6 : 1

   ข 3 : 1 : 6 ง 6: 3 : 1

8. อัตราส่วนคู่ใดที่ไม่เท่ากัน

   ก 2 : 3 และ 126 : 189

   (ข) 13 : 17 และ 63 : 85

   ค 81 : 144 และ 117 : 208

   ง 209 : 133 และ 231 : 147

9. อัตราส่วนที่เป็น 4 เท่าของอัตราส่วน 9 :10 คือข้อใด

   ก 18 : 20 (ค) 36 : 40

   ข 27 : 30 ง 45 : 50

10. ถ้า $4 : x = 36 : 99$ ตัวแปร x มีค่าเท่ากับข้อใด

    ก 6 ค 13

    (ข) 11 ง 19

11. ถ้า $y : 90 = 2 : 10$ ตัวแปร y มีค่าเท่ากับข้อใด

ก 9 ค 15

ข 12 (ง) 18

12. ถ้า $\frac{x}{18} = \frac{2}{3}$ ดังนั้นค่าของ $2x + 3$ ตรงกับข้อใด

(ก) 27 ค 29

ข 28 ง 30

13. ถ้า $\frac{39}{48} = \frac{13}{a}$ ดังนั้น $\frac{a}{2} + 2$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก 9 ค 11

(ข) 10 ง 12

14. ชาวสวนปลูกต้นมะขามในสวน 240 ต้น เขาจะต้องปลูกมะม่วงกี่ต้นจึงจะทำให้อัตราส่วนต้นมะม่วงต่อต้นมะขามเท่ากับ 2 : 5

ก 60 ต้น (ค) 96 ต้น

ข 84 ต้น ง 100 ต้น

15. พนักงานขายรถยนต์ของบริษัทหนึ่ง ขายรถยนต์ในปี 2546 ได้ 156 คัน อัตราส่วนการขายเป็นอย่างไร

(ก) 1 เดือน ต่อ 13 คัน

ข 1 เดือน ต่อ 31 คัน

ค 1 เดือน ต่อ 41 คัน

ง 1 เดือน ต่อ 51 คัน

16. อัตราส่วนเงินของนาย A ต่อเงินของนาย B เท่ากับ 5 : 8 จะต้องเพิ่มเงินให้นาย A เท่าไรจึงจะทำให้อัตราส่วนเป็น 3 : 4 เมื่อนาย B มีเงิน 48 บาท

(ก) 6 บาท ค 10 บาท

ข 8 บาท ง 12 บาท

17. จำนวนลูกหินของแจ่มและจ้อน เป็น 5 : 6 ถ้าแจ่มมีลูกหินน้อยกว่าจ้อน 7 ลูก จ้อนจะมีลูกหินกี่ลูก

ก 35 ลูก ค 45 ลูก

(ข) 42 ลูก ง 47 ลูก

18. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า $ABCD$ มีด้านยาวเท่ากับ 27 ซม. อัตราส่วนของด้านยาวต่อด้านกว้าง 3 : 1 รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้านี้มีเส้นรอบรูปยาวเท่าไร

ก 70 ซม. ค 75 ซม.

(ข) 72 ซม. ง 78 ซม.

19. อัตราส่วนระหว่างเด็กผู้หญิงและเด็กผู้ชายในห้องเรียนห้องหนึ่งเท่ากับ 3 : 5 ถ้ามีเด็กผู้หญิงมาเพิ่มอีก 4 คน อัตราส่วนจะเปลี่ยนเป็น 11 : 15 ถามว่าในห้องเรียนนี้เดิมมีนักเรียนกี่คน

ก 46 คน (ค) 48 คน

ข 47 คน ง 49 คน

20. เสาต้นหนึ่งสูง 3 เมตร มีเงาทอดยาว 90 ซม. ถ้าแดดส่องในเวลาเดียวกัน เสาต้นที่สูง 4 เมตรจะมีเงาทอดยาวเท่าไร

ก 100 ซม. ค 130 ซม.

(ข) 120 ซม. ง 150 ซม.

21. แปลนบ้านหลังหนึ่งใช้มาตราส่วน 1 ซม. ต่อ 3 เมตร ถ้าความยาวในแปลนเป็น 7.5 ซม. ความยาวจริงจะเป็นเท่าไร

ก 17.5 เมตร (ค) 22.5 เมตร

ข 19.5 เมตร ง 23.5 เมตร

22. ฝากเงิน 480 บาท ในเวลา 1 ปี อัตราดอกเบี้ย 12% จะได้ดอกเบี้ยเท่าไร

ก 52.60 บาท ค 56.60 บาท

ข 54.60 บาท (ง) 57.60 บาท

23. มะม่วง 450 ผลราคา 945 บาท มะม่วงราคาร้อยละเท่าไร

ก 102 บาท
ข 120 บาท
ค 201 บาท
(ง) 210 บาท

24. ขายไข่ไป 50 ฟองได้กำไร 20 บาท ถ้าขายไข่ไป 245 ฟอง จะได้กำไรกี่บาท

ก 102 บาท
(ข) 98 บาท
ค 96 บาท
ง 78 บาท

25. ดอกกุหลาบ 100 ดอกราคา 75 บาท ถ้ามีเงิน 126 บาทจะซื้อดอกกุหลาบได้กี่ดอก

ก 178 ดอก
(ข) 168 ดอก
ค 158 ดอก
ง 148 ดอก

26. พ่อค้าซื้อหมู 5 ตัว ราคาตัวละ 320 บาท ขณะขนขึ้นรถบรรทุกกลับบ้าน หมูตายไป 1 ตัว ที่เหลือขายไปตัวละ 410 บาท พ่อค้าได้กำไรหรือขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์

ก ได้กำไร 2%
(ข) ได้กำไร 2.5%
ค ขาดทุน 2%
ง ขาดทุน 2.5%

27. นักเรียนโรงเรียนแห่งหนึ่งจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 550 คน นักเรียน 42% เข้าเรียนต่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีนักเรียนที่เข้าเรียนต่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กี่คน

ก 221 คน
ค 241 คน
(ข) 231 คน
ง 251 คน

28. แอลกอฮอล์ 1 ลิตรมีความเข้มข้น 60% ต้องเติมน้ำกี่ลิตรจึงจะมีความเข้มข้น 25%

ก 1.2 ลิตร
(ค) 1.4 ลิตร
ข 1.8 ลิตร
ง 2.0 ลิตร

29. ในการสอบครั้งหนึ่งมีผู้สอบผ่าน 73% ซึ่งมากกว่าผู้สอบตก 230 คน มีผู้เข้าสอบทั้งหมดกี่คน

ก 400 คน
ค 600 คน
(ข) 500 คน
ง 700 คน

30. โรงภาพยนตร์แห่งหนึ่งจุผู้ชมได้ 500 คน แต่ผู้เข้าชมมีเพียง 80% ของจำนวนที่นั่งทั้งหมด 18% ของผู้ชมเป็นเด็ก และครึ่งหนึ่งของผู้ชมที่เหลือเป็นผู้หญิง ถามว่ามีผู้ชมที่เป็นหญิงกี่คน

(ก) 164 คน
ข 168 คน
ค 160 คน
ง 172 คน

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

การวัด

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. อุปกรณ์ชนิดใด ไม่ เหมาะสมกับการวัดความยาว
   ก เทปวัดตัว
   (ข) วงเวียน
   ค ไม้เมตร
   ง ไม้บรรทัด

2. ถ้าต้องการวัดความยาวของปากกาควรใช้อุปกรณ์ใด
   ก ไม้เมตร
   ข ตลับเมตร
   (ค) ไม้บรรทัด
   ง ไม้โปรแทรกเตอร์

3. 210 เมตรเท่ากับกี่เดซิเมตร
   ก 21 เดซิเมตร
   ข 210 เดซิเมตร
   (ค) 2,100 เดซิเมตร
   ง 21,000 เดซิเมตร

4. 10 ตารางวาเท่ากับกี่ตารางเมตร
   ก 4 ตารางเมตร
   (ข) 40 ตารางเมตร
   ค 2 ตารางเมตร
   ง 20 ตารางเมตร

5. 1 ศอกเท่ากับกี่เมตร
   (ก) 0.5 เมตร
   ข 0.8 เมตร
   ค 1 เมตร
   ง 1.5 เมตร

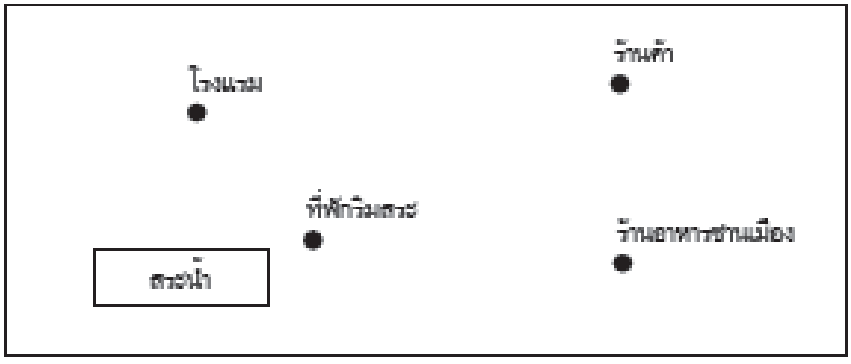
6. 1 กิโลเมตรเท่ากับกี่เส้น
   ก 10 เส้น
   ข 15 เส้น
   ค 20 เส้น
   (ง) 25 เส้น

7. 1 หลาเท่ากับกี่ตารางฟุต
   ก 7 ตารางฟุต
   ข 8 ตารางฟุต
   (ค) 9 ตารางฟุต
   ง 10 ตารางฟุต

8. 1,600 ตารางเมตรเท่ากับกี่ไร่
   (ก) 1 ไร่
   ข 2 ไร่
   ค 3 ไร่
   ง 4 ไร่

9. การนำเอาของจริงที่มีขนาดใหญ่ มาเขียนลงบนกระดาษให้เล็กลง เรียกว่าอะไร
   (ก) การย่อส่วน
   ข การเปลี่ยนขนาด
   ค การเขียนแผนผัง
   ง การกำหนดมาตราส่วน

10. มาตราส่วน 1 ซม. : 1 ม. อ่านว่าอย่างไร
    (ก) 1 เซนติเมตร ต่อ 1 เมตร
    ข 1 เซนติเมตร หรือ 1 เมตร
    ค 1 เซนติเมตร และ 1 เมตร
    ง 1 เซนติเมตร เท่ากับ 1 เมตร



1 ซม. : 50 ม.

จากภาพข้างบนนี้ จงใช้ตอบคำถามข้อ 11–14

11. ที่พักริมสระห่างจากโรงแรมประมาณเท่าใด
ก 105 เมตร (ค) 125 เมตร
ข 115 เมตร ง 135 เมตร

12. ระยะทางที่ใกล้ที่สุดคือข้อใด
ก ร้านค้าถึงโรงแรม
ข ที่พักริมสระน้ำถึงร้านค้า
ค โรงแรมถึงร้านอาหารชานเมือง
(ง) ที่พักริมสระถึงร้านอาหารชานเมือง

13. นายดำพักที่โรงแรมต้องการไปรับประทานอาหารที่ร้านชานเมือง จึงขับรถยนต์โดยใช้ความเร็ว 3 นาทีต่อกิโลเมตร เขาจะใช้เวลาในการเดินทางเท่าไร
ก ประมาณ 30 วินาที
ข ประมาณ 48 วินาที
ค ประมาณ 50 วินาที
(ง) ประมาณ 60 วินาที

14. โรงแรมอยู่ห่างจากร้านค้าเท่าไร
ก 225 เมตร ค 275 เมตร
ข 250 เมตร (ง) 300 เมตร

15. ที่ดินรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ทำถนนกว้าง 5 เมตร รอบที่ดินคิดเป็นพื้นที่ถนน 400 ตารางเมตร เดิมที่ดินนี้กว้างด้านละกี่เมตร
(ก) 15 เมตร ค 30 เมตร
ข 20 เมตร ง 40 เมตร

16. ถ้านำเส้นลวดยาว 28 นิ้วมาดัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสจะมีพื้นที่เท่าไร
ก 28 ตารางนิ้ว (ค) 49 ตารางนิ้ว
ข 32 ตารางนิ้ว ง 56 ตารางนิ้ว

17. ต้องการปูกระเบื้องขนาด 12 × 12 ตารางเซนติเมตร ภายในพื้นห้องรูปสี่เหลี่ยมกว้าง 3 เมตร ยาว 4.5 เมตร จะต้องเสียเงินค่าปูกระเบื้องเท่าไร ถ้ากระเบื้องราคาแผ่นละ 4 บาท
ก 375 บาท (ค) 3,750 บาท
ข 540 บาท ง 3,705 บาท

18. รูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีฐานยาวเป็น 2 เท่าของความสูงและมีพื้นที่ 225 ตารางเซนติเมตร จงหาความยาวฐานของรูปสามเหลี่ยมนี้
ก 15 เซนติเมตร ค 33 เซนติเมตร
(ข) 30 เซนติเมตร ง 45 เซนติเมตร

19. รูปสี่เหลี่ยมคางหมูมีพื้นที่ 225 ตารางเซนติเมตร มีส่วนสูง 15 เซนติเมตร ด้านคู่ขนานด้านหนึ่งยาว 18 เซนติเมตร อีกด้านหนึ่งจะยาวเท่าไร

(ก) 12 เซนติเมตร ค 15 เซนติเมตร
ข 13 เซนติเมตร ง 20 เซนติเมตร

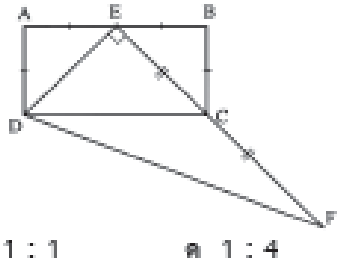
20. ที่ดินแห่งหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีพื้นที่ 2 ไร่ มีความกว้าง 20 วา ต้องการล้อมรั้วลวดหนามรอบที่ดินนี้ จะต้องใช้ลวดหนามกี่เมตร

ก 60 เมตร ค 120 เมตร
ข 80 เมตร (ง) 240 เมตร

21. แผ่นโลหะรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 19 เซนติเมตร ตัดมุมทั้งสี่มุมออกมุมละเท่า ๆ กัน ส่วนที่ตัดออกเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่ายาวด้านละ 4 เซนติเมตร แผ่นโลหะที่เหลือจะมีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร

ก 299 ตารางเซนติเมตร
(ข) 319 ตารางเซนติเมตร
ค 329 ตารางเซนติเมตร
ง 339 ตารางเซนติเมตร

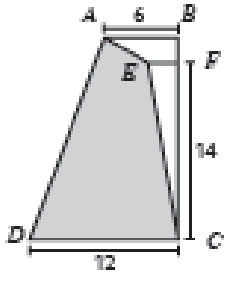
22. จากรูป $ABCD$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ด้านยาวเป็น 2 เท่าของด้านกว้าง E เป็นจุดกึ่งกลางของ AB ลาก DF พบส่วนต่อของ EC ที่จุด F โดย $EC = CF$ จงหาอัตราส่วนระหว่างพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม DEC และ CDF



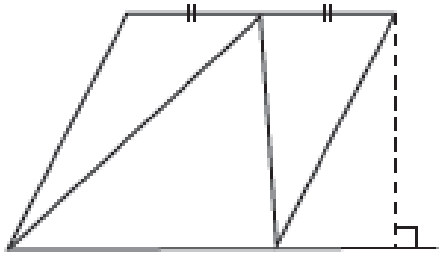
(ก) 1 : 1 ค 1 : 4
ข 1 : 2 ง 1 : 8

23. จากรูปที่กำหนด พื้นที่ส่วนที่แรเงาเท่ากับกี่ตารางหน่วย

(ก) 122
ข 144
ค 166
ง 168



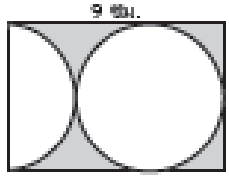
24. จากรูป $ABCD$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมชนมเปียกปูนมีด้านยาวด้านละ 6 เซนติเมตร M เป็นจุดกึ่งกลางของ AB ถ้า $BP = 5.5$ เซนติเมตร แล้วพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม $ABCD$ มากกว่าพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม DMC กี่ตารางเซนติเมตร



ก 15.5 ค 30
(ข) 16.5 ง 33

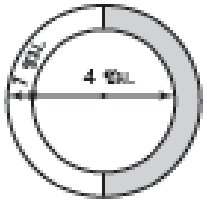
25. ถ้าจัดวางแก้วน้ำ 71 ใบ เรียงแถวซ้อนกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสจะเหลือแก้ว 7 ใบ จงหาจำนวนแก้วในแต่ละแถว

ก 6 ใบ (ค) 8 ใบ
ข 7 ใบ ง 9 ใบ

26. 

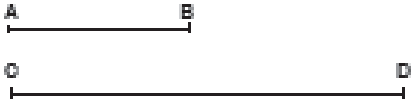
ส่วนที่แรเงามีพื้นที่เท่าไร

ก 50 ตารางเซนติเมตร
(ข) 52 ตารางเซนติเมตร
ค 55 ตารางเซนติเมตร
ง 58 ตารางเซนติเมตร

27. 

ส่วนที่แรเงามีพื้นที่ประมาณเท่าไร

(ก) 16 ตารางเซนติเมตร
ข 17 ตารางเซนติเมตร
ค 18 ตารางเซนติเมตร
ง 19 ตารางเซนติเมตร

28. 

ถ้าไม่ใช้การวัดด้วยอุปกรณ์การวัด CD เป็นกี่เท่าของ AB

ก 1.5 เท่า
(ค) 2.1 เท่า
ข 2 เท่า
ง 3 เท่า

29.
ขวดน้ำปลาเป็นกี่เท่าของขวดน้ำยาลบคำผิด

(ก) 15 เท่า
ค 35 เท่า
ข 30 เท่า
ง 40 เท่า

30. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

ก เก้าอี้ใหญ่กว่าโต๊ะ
ข สมุดใหญ่กว่าหนังสือเสมอ
(ค) เครื่องคอมพิวเตอร์หนักกว่าเครื่องพิมพ์ดีด
ง เครื่องคิดเลขมีขนาดใหญ่กว่าเครื่องพิมพ์ดีด

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

เส้นขนาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดมีส่วนประกอบของเส้นขนาน

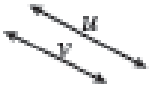
ก ค

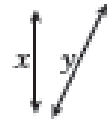
ข (ง)

2. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

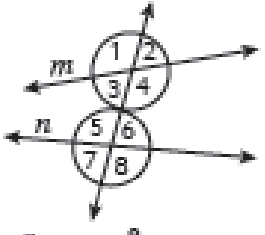
(ก) $\overleftrightarrow{m} \parallel \overleftrightarrow{n}$

ข $\overleftrightarrow{s} \parallel \overleftrightarrow{t}$

ค  $\overleftrightarrow{u} \neq \overleftrightarrow{r}$

ง  $\overleftrightarrow{x} \parallel \overleftrightarrow{y}$

จากรูปจงตอบคำถามข้อ 3 – 6



3. ข้อใดคือมุมภายใน

ก $\hat{1}, \hat{3}$ (ค) $\hat{3}, \hat{5}$

ข $\hat{5}, \hat{7}$ ง $\hat{3}, \hat{6}$

4. ข้อใดคือมุมแย้ง

ก $\hat{1}, \hat{5}$ ค $\hat{5}, \hat{6}$

(ข) $\hat{4}, \hat{5}$ ง $\hat{1}, \hat{4}$

5. จากรูปมีมุมใดบ้างที่เท่ากัน

ก $\hat{5}, \hat{8}$ ค $\hat{1}, \hat{4}$

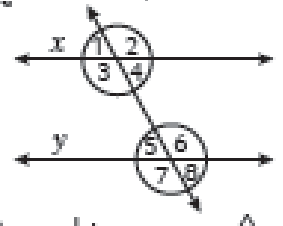
ข $\hat{2}, \hat{3}$ (ง) ไม่มีข้อถูก

6. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

ก $\overleftrightarrow{m} \parallel \overleftrightarrow{n}$ (ค) $\hat{1} + \hat{3} = \hat{5} + \hat{7}$

ข $\frac{\overleftrightarrow{m}}{2} \parallel \frac{\overleftrightarrow{n}}{2}$ ง $\hat{2} + \hat{3} = \hat{5} + \hat{8}$

จากรูปจงตอบคำถามข้อ 7 – 10



7. มุมใดบ้างที่มีขนาดเท่ากับ $\hat{1}$

(ก) $\hat{4}, \hat{5}, \hat{8}$ ค $\hat{5}, \hat{6}, \hat{7}$

ข $\hat{2}, \hat{3}, \hat{4}$ ง $\hat{5}, \hat{6}, \hat{8}$

8. มุมใดเป็นมุมแย้งของ 6

(ก) $\hat{3}$ ค $\hat{2}$

ข $\hat{7}$ ง $\hat{5} + \hat{8}$

9. ถ้า $\hat{5} = 65$ จะมีมุมใดบ้างมีขนาดเท่า $\hat{5}$

ก $\hat{4} + \hat{2}$ (ค) $\hat{4}$

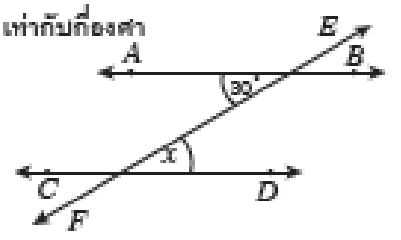
ข $\hat{8} + \hat{7}$ ง $\hat{8}$

10. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

(ก) $\overleftrightarrow{x} \parallel \overleftrightarrow{y}$ ค $\hat{7} + \hat{6} = 180^\circ$

ข $\hat{5} + \hat{6} = 200^\circ$ ง $\hat{3} + \hat{2} \parallel \hat{1} + \hat{4}$

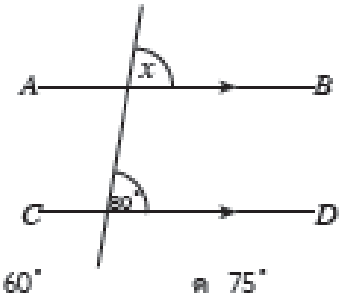
11. ถ้า $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{EF}$ เป็นเส้นตัด แล้ว $\hat{x}$ เท่ากับกี่องศา



(ก) 30° ค 60°

ข 45° ง 75°

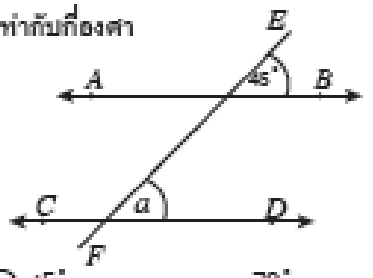
12.ถ้า $\overrightarrow{AB} \parallel \overrightarrow{CD}$ แล้ว x มีค่าเท่าใด



ก 60° ค 75°

ข 70° (ง) 80°

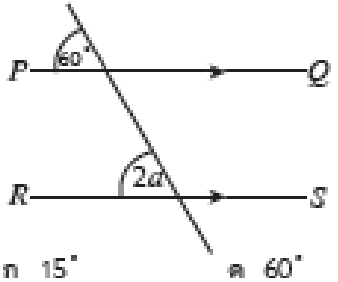
13. ถ้า $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ มี $\overline{EF}$ เป็นเส้นตัด แล้ว $\hat{\alpha}$ เท่ากับกี่องศา



(ก) 45° ค 70°

ข 60° ง 75°

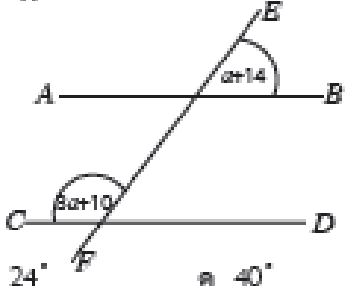
14. ถ้า $\overleftrightarrow{PQ} \parallel \overleftrightarrow{RS}$ แล้ว α มีค่าเท่าไร



ก 15° ค 60°

(ข) 30° ง 120°

15. $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ มี $\overline{EF}$ เป็นเส้นตัด จงหาค่า α

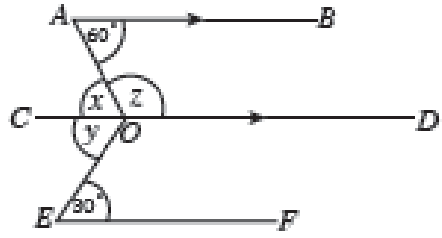


ก 24° ค 40°

(ข) 39° ง 44°

จากภาพจงใช้ตอบคำถามข้อ 16 – 19

กำหนดให้ $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD} \parallel \overline{EF}$



16. $\hat{x}$ มีค่าเท่าไร

ก 28° ค 56°

ข 30° (ง) 60°

17. $\hat{y}$ มีค่าเท่าไร

ก 28° (ค) 56°

ข 30° ง 60°

18. $A\hat{O}E$ มีค่าเท่าไร

ก 90° (ค) 116°

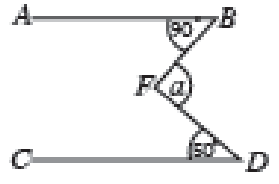
ข 90° ง 120°

19. $\hat{z}$ มีค่าเท่าไร

ก 112° ค 118°

ข 116° (ง) 120°

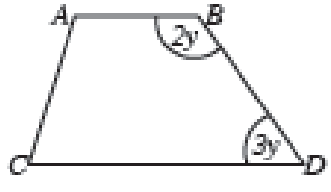
20. ถ้า $AB \parallel CD$ แล้วมุม α มีค่ากี่องศา



ก 40° ค 50°

ข 45° (ง) 90°

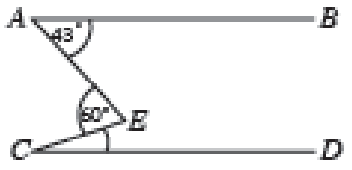
21. $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ แล้ว y มีค่าเท่าใด



ก 3° ค 10°

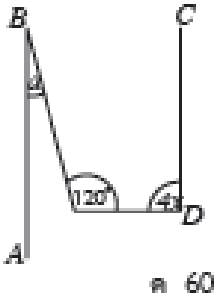
ข 7° (ง) 18°

22. จากรูปถ้า $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ แล้ว $E\hat{C}D$ เท่ากับกี่องศา



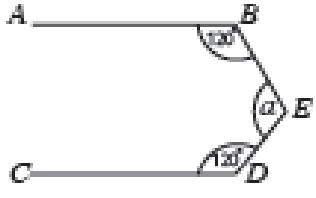
(ก) 22° ค 54°
ข 43° ง 65°

23. จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ จงหาค่ามุม a



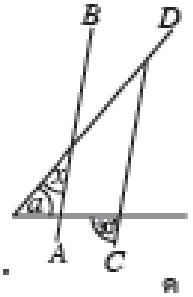
(ก) 20° ค 60°
ข 40° ง 80°

24. ถ้า $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ แล้วมุม a มีค่ากี่องศา



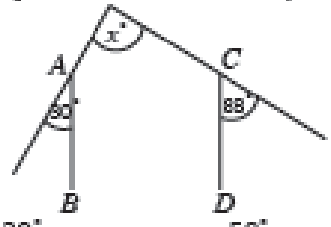
ก 50° (ค) 110°
ข 60° ง 125°

25. ถ้า $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ แล้ว $\hat{a}$ เท่ากับกี่องศา



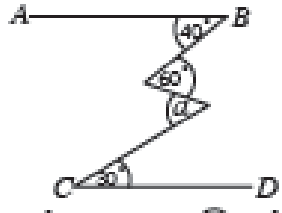
ก 30° ค 60°
(ข) 50° ง 80°

26. จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ จงหาค่ามุม x



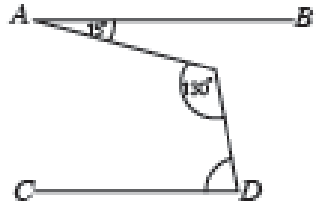
ก 30° ค 58°
ข 40° (ง) 88°

27. จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ มุม a เท่ากับกี่องศา



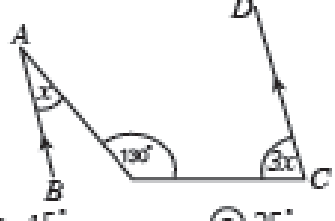
ก 30° (ค) 50°
ข 40° ง 60°

28. จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ แล้ว $E\hat{D}C$ เท่ากับกี่องศา



ก 15° (ค) 65°
ข 30° ง 75°

29. กำหนดให้ $\overrightarrow{BA} \parallel \overrightarrow{CD}$ จงหาค่าของ x



ก 15° (ค) 25°
ข 20° ง 30°

30. จากข้อ 29 ผลรวมของมุมทุกมุมในรูปมีค่าเท่าใด

(ก) 230° ค 210°
ข 180° ง 250°

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

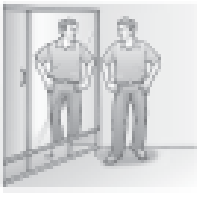
การแปลงทางเรขาคณิต

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

11. จากภาพเป็นการแปลงแบบใด

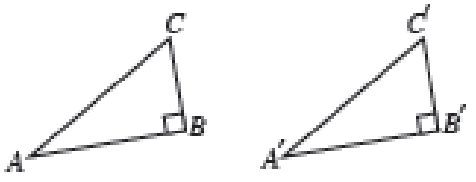
ก การหมุน ค การสะท้อน
ข การขยาย (ง) การเลื่อนขนาน

12. จากภาพเป็นการแปลงแบบใด



ก การหมุน (ค) การสะท้อน
ข การขยาย ง การเลื่อนขนาน

คำชี้แจง จงใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 13–14



13. จากภาพเป็นการแปลงแบบใด

ก การหมุน ค การสะท้อน
ข การขยาย (ง) การเลื่อนขนาน

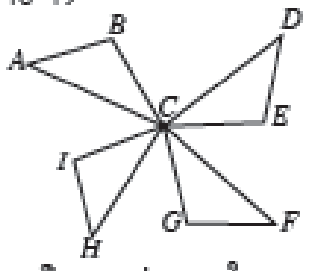
14. จากการแปลงดังกล่าวข้อใดที่ถูกต้อง

ก $\overline{AB} = \overline{A'C'}$
(ข) $\overline{AB} \parallel \overline{A'B'}$
ค ระยะของจุด A กับจุด A' ข เท่ากับระยะของจุด A กับจุด B'
ง $\Delta ABC \not\equiv \Delta A'B'C'$

15. การสไลด์เป็นการแปลงแบบใด

ก การหมุน ค การบิดทอน
ข การสะท้อน (ง) การเลื่อนขนาน

คำชี้แจง จงใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 16–19



16. จากภาพเป็นการแปลงแบบใด

(ก) การหมุน ค การสะท้อน
ข การเวียน ง การเลื่อนขนาน

17. จากภาพจุดหมุนคือจุดใด

ก จุด A (ค) จุด C
ข จุด B ง จุด I

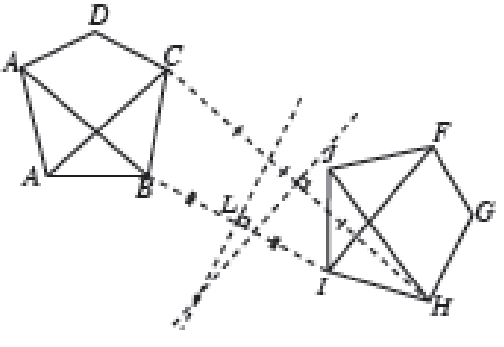
18. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

(ก) $\overline{IC} = \overline{CG}$
ข $\overline{AB} = \overline{BC}$
ค $\overline{AC} = \overline{CE}$
ง $\overline{CG} = \overline{CF}$

19. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก ΔABC เป็นรูปต้นแบบ
ข ส่วนของเส้นตรงทุกเส้นเท่ากัน
ค ΔABC และ ΔCDE เป็นรูปต้นแบบ
(ง) รูปสามเหลี่ยมทั้ง 4 รูปเท่ากันทุกประการ

คำชี้แจง จงใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 20 –22



20. จากภาพเป็นการแปลงแบบใด

(ก) การหมุน ค การสะท้อน

ข การเวียน ง การเลื่อนขนาน

21. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

ก A เป็นจุดสมนัยของจุด I

ข B เป็นจุดสมนัยของจุด F

ค C เป็นจุดสมนัยของจุด J

(ง) D เป็นจุดสมนัยของจุด G

22. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

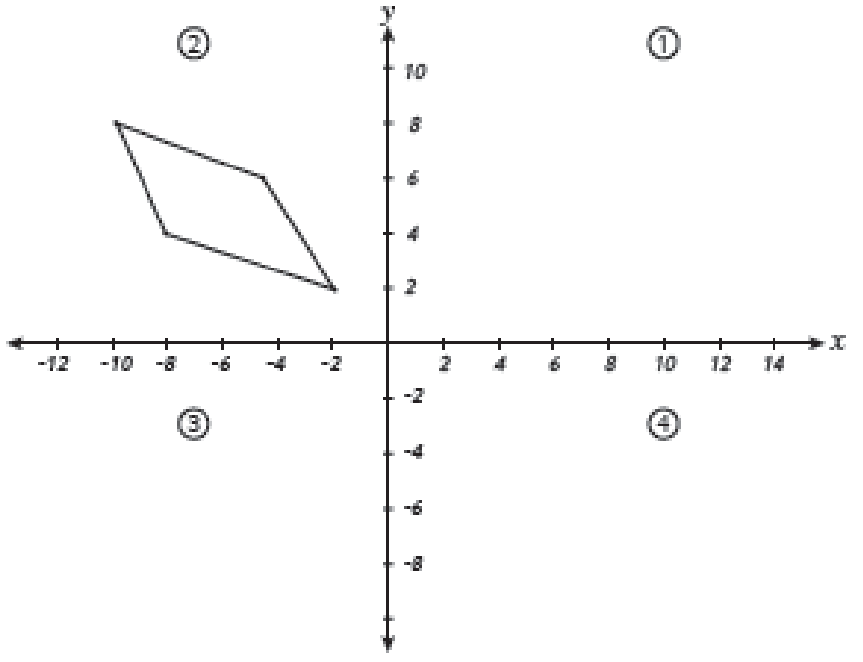
ก $\overline{CJ} = \overline{JH}$

ข $\overline{BE} = \overline{FG}$

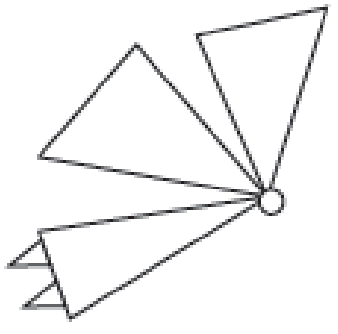
(ค) $\overline{LI} = \overline{BL}$

ง $\overline{FL} = \overline{FK}$

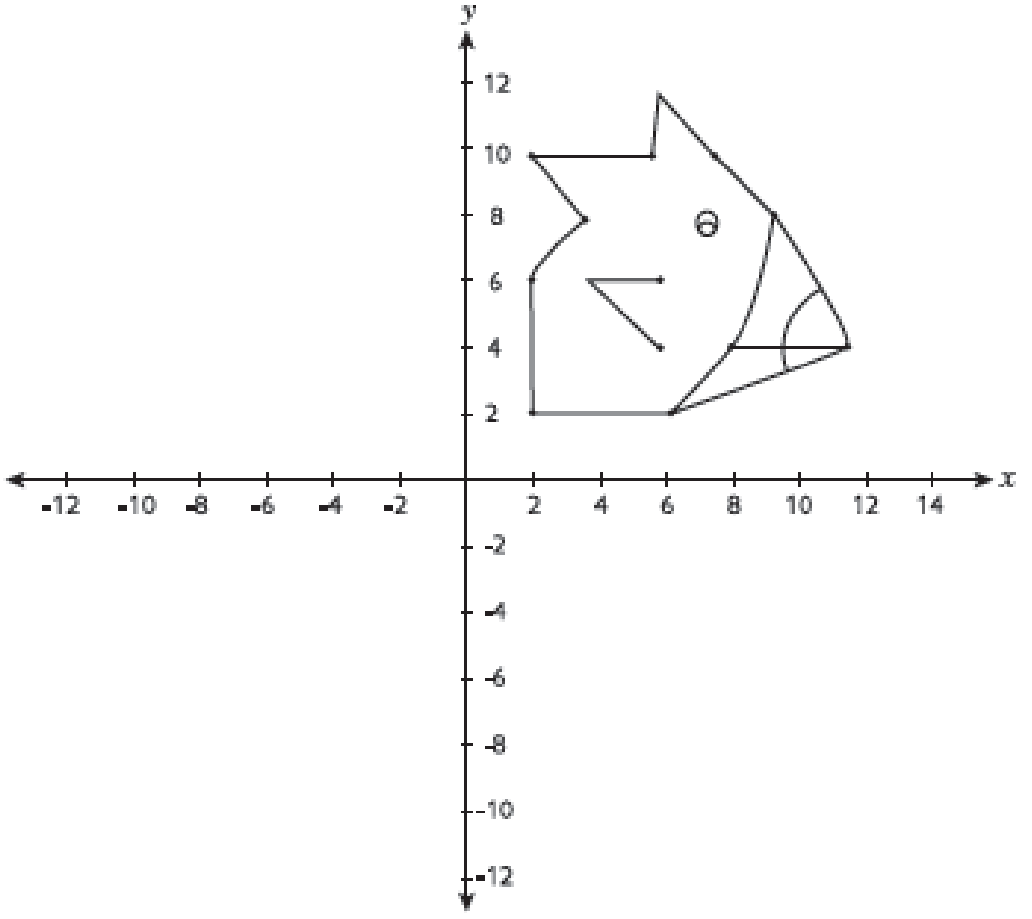
23. จงเลื่อนขนานรูปสี่เหลี่ยม $ABCD$ ไปยังจตุภาคที่ 4 โดยให้จุดที่ใกล้แกน x ที่สุดอยู่ห่างจากแกน x เท่ากับ 4 หน่วย



24. จงหมุนภาพต่อไปนี้ด้วยขนาดมุมรอบจุดหมุน 130° ตามเข็มนาฬิกา



25. จงเขียนภาพสะท้อนของรูปต่อไปนี้โดยให้แกน x และแกน y เป็นเส้นสะท้อน



แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

แผนภูมิรูปวงกลม

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. การสร้างแผนภูมิรูปวงกลม เมื่อได้ข้อมูลแล้วต้องทำอย่างไรก่อน
   (ก) คิดข้อมูลร้อยละ
   ข สร้างรูปวงกลมแล้วแบ่งตามข้อมูล
   ค นำข้อมูลไปทำเป็นกราฟเส้นก่อน
   ง นำข้อมูลทั้งหมดรวมกันและหารด้วย 100

2. การแบ่งมุมเพื่อทำแผนภูมิรูปวงกลมต้องแบ่งที่ใด
   ก แบ่งที่รัศมี
   ข แบ่งที่คอร์ด
   ค แบ่งตามฤนัด
   (ง) แบ่งที่จุดศูนย์กลาง

3. แผนภูมิรูปวงกลมมีพื้นที่ของวงกลมคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์
   ก 90% ค 180%
   (ข) 100 % ง 360%

4. หนึ่งเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลมีค่าเท่ากับกี่องศาที่จุดศูนย์กลางของวงกลม
   ก 1.6 องศา
   ข 2.6 องศา
   (ค) 3.6 องศา
   ง 6.6 องศา

5. การสร้างแผนภูมิรูปวงกลมต้องอาศัยเรื่องใดมากที่สุด
   ก เศษส่วน ค สัญลักษณ์
   ข ทศนิยม (ง) บัญญัติไตรยางศ์

คำชี้แจง จงใช้แผนภูมิรูปวงกลมนี้ ตอบคำถามข้อ 6–11

แสดงจำนวนนักเรียนแต่ละระดับชั้น

6. นักเรียนชั้นประถมศึกษาคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของนักเรียนทั้งหมด
   ก 16% (ค) 60%
   ข 24 % ง 65%

7. นักเรียนชั้นประถมศึกษาใช้พื้นที่ในแผนภูมิรูปวงกลมกี่องศา
   ก 150 องศา ค 220 องศา
   (ข) 216 องศา ง 300 องศา

8. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของนักเรียนทั้งหมด
   ก 18% ค 36%
   (ข) 24% ง 40%

9. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นใช้พื้นที่ในแผนภูมิรูปวงกลมกี่องศา
   ก 76.4 องศา ค 90.0 องศา
   (ข) 86.4 องศา ง 96.4 องศา

10. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของนักเรียนทั้งหมด

(ก) 16% ค 60%

ข 24% ง 80%

11. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายใช้พื้นที่ในแผนภูมิรูปวงกลมกี่องศา

ก 16.0 องศา ค 80.0 องศา

(ข) 57.6 องศา ง 86.4 องศา

คำชี้แจง จงใช้แผนภูมิรูปวงกลมนี้ ตอบคำถามข้อ 12 – 18

แสดงจำนวนนักเรียนที่ชอบสีต่าง ๆ

12. นักเรียนทั้งหมดมีกี่คน

ก 16 คน ค 24 คน

ข 19 คน (ง) 25 คน

13. จำนวนนักเรียน 1 คน คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของนักเรียนทั้งหมด

ก 3% ค 3.6%

(ข) 4% ง 4.5%

14. นักเรียนที่ชอบสีฟ้า 9 คน คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์

ก 12% ค 28%

ข 24% (ง) 36%

15. นักเรียนที่ชอบสีเขียว 6 คน คิดเทียบกับขนาดของมุมรอบจุดศูนย์กลางได้กี่องศา

ก 43.2 องศา ค 100.8 องศา

(ข) 86.4 องศา ง 129.6 องศา

16. ข้อใดกล่าวถูกต้องมากที่สุด

ก จำนวนนักเรียนที่ชอบสีแดงมีน้อยที่สุด

ข จำนวนนักเรียนที่ชอบสีฟ้ามีมากกว่าสีเขียว

ค จำนวนนักเรียนที่ชอบสีชมพู มีมากกว่าสีเขียวแต่น้อยกว่าสีฟ้า

(ง) ถูกทุกข้อ

17. นักเรียนที่ชอบสีแดงและสีเขียวมีกี่เปอร์เซ็นต์

(ก) 36% ค 52%

ข 48% ง 64%

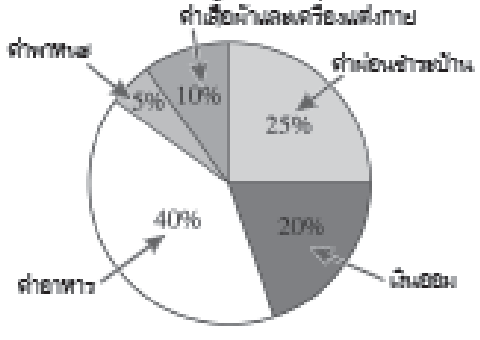
18. นักเรียนที่ชอบสีฟ้ามีจำนวนมากกว่านักเรียนที่ชอบสีแดงกี่เปอร์เซ็นต์

ก 6% ค 12%

ข 8% (ง) 24%

คำชี้แจง จงใช้แผนภูมิรูปวงกลมนี้ ตอบคำถามข้อ 19 – 25

ค่าใช้จ่ายในรอบเดือนของนาย ก



หมายเหตุ นาย ก มีรายได้เดือนละ 20,150 บาท

19. นาย ก จ่ายเงินมากที่สุดและน้อยที่สุดในเรื่องใด

(ก) ค่าอาหาร, ค่าพาหนะ

ข ค่าผ่อนชำระบ้าน, ค่าพาหนะ

ค ค่าอาหาร, ค่าเสื้อผ้าและเครื่องแต่งกาย

ง ค่าผ่อนชำระบ้าน, ค่าเสื้อผ้าและเครื่องแต่งกาย

20. นาย ก เก็บเงินออมเดือนละเท่าใด

ก 2,015 บาท

(ข) 4,030 บาท

ค 5,037 บาท

ง 8,060 บาท

21. ใน 1 ปี นาย ก จะเก็บเงินได้เท่าใด

ก 24,180 บาท

ข 25,180 บาท

(ค) 48,360 บาท

ง 49,360 บาท

22. ใน 1 ปี นาย ก จ่ายค่าผ่อนชำระบ้านไปเป็นเงินเท่าใด

ก 5,037.50 บาท

ข 30,225 บาท

(ค) 60,450 บาท

ง 70,450 บาท

23. นาย ก จ่ายค่าอาหารมากกว่าค่าเสื้อผ้าและเครื่องแต่งกายจำนวนเท่าใด

ก 2,015 บาท

(ข) 6,045 บาท

ค 8,060 บาท

ง 10,075 บาท

24. นาย ก ใช้จ่ายเงินเดือนละเท่าใด ถ้าไม่รวมเงินออม

(ก) 16,120 บาท

ข 18,135 บาท

ค 19,142.50 บาท

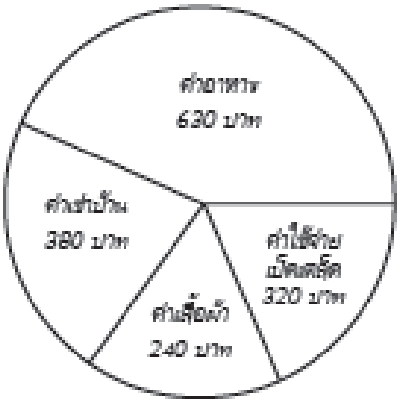
ง 20,142.50 บาท

25. นาย ก จ่ายค่าพาหนะคิดเป็นร้อยละเท่าใดของค่าอาหาร

ก 6.25 ค 25

(ข) 12.5 ง 27.50

26. ให้เขียนแผนภูมิรูปวงกลมแสดงรายจ่ายของนายสม ประจำเดือน มกราคม ซึ่งมีรายการดังนี้ ค่าอาหาร 630 บาทค่าเช่าบ้าน 380 บาท ค่าเสื้อผ้า 240 บาท ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด 320 บาท



ตัวอย่างตารางบันทึกการพัฒนาการเรียนรู้ ก่อน–หลังเรียน

โรงเรียน _____

ตารางคะแนนพัฒนานักเรียนก่อน–หลังการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ ..... แผนการจัดการเรียนรู้ที่ .....

ชั้น..... ห้อง ..... ครูผู้สอน .....

ที่	ชื่อ–นามสกุล	ก่อน	หลัง	ผลต่าง	ส่วนพัฒนาฯ	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

ตัวอย่างแบบทดสอบกลางภาค

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. จำนวนในข้อใดเป็นจำนวนจริง

1 $\overline{3}$

2 $\frac{1}{4}$

3 3

4 ถูกทุกข้อ

2. จำนวนจริงประกอบด้วยจำนวนใดบ้าง

1 จำนวนเต็ม

2 จำนวนตรรกยะ

3 จำนวนอตรรกยะ

4 ถูกทุกข้อ

3. ข้อความที่ *ไม่ถูกต้อง* คือข้อใด

1 มีจำนวนตรรกยะที่เป็นจำนวนเต็ม

2 มีจำนวนเต็มที่เป็นจำนวนตรรกยะ

3 ผลบวกของจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะเป็นจำนวนอตรรกยะ

4 ผลคูณของจำนวนอตรรกยะและจำนวนตรรกยะเป็นจำนวนอตรรกยะ

4. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดเป็นจริง

1 2 เป็นสมาชิกของจำนวนเต็ม

2 □ เป็นจำนวนตรรกยะส่วน-□ เป็นจำนวนอตรรกยะ

3 จำนวนที่เขียนได้ในรูปเศษส่วน เรียกว่าจำนวนอตรรกยะ

4 จำนวนที่เขียนได้ในรูปทศนิยมซ้ำ เรียกว่าจำนวนตรรกยะ

5. จำนวนใด *ไม่เป็น* จำนวนจริง

1 จำนวนเต็ม

2 จำนวนตรรกยะ

3 จำนวนจินตภาพ

4 จำนวนอตรรกยะ

6. จำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ

1 2 $\overline{12}$

2 3 $\overline{12}$

3 $\overline{2}$ • $\overline{12}$

4 $\overline{3}$ • $\overline{12}$

7. ข้อความใดต่อไปนี้เป็นจริง

1 0.5999… เป็นจำนวนตรรกยะ

2 มีจำนวนจริง x ที่ $x - 1 = -6$

3 0.767667666766667… เป็นจำนวนตรรกยะ

4 $\sqrt{a-b}^{\,2} = a - b$ ไม่ว่า a และ b เป็นจำนวนจริงใด ๆ

8. $\overline{3600}$ **มีค่าเท่าใด**

1 30

2 40

3 60

4 65

9. $\overline{0.0081}$ **มีค่าเท่าใด**

1 0.9

4 –0.9

3 0.09

4 –0.09

10. $\dfrac{\overline{16} \times \overline{25}}{\overline{4}}$ **มีค่าเท่าใด**

1 8

2 10

3 12

4 14

11. $\overline{312}$ **มีค่าเท่าใด**

1 17.6735

2 17.6635

3 17.6835

4 17.6935

12. $\overline{\sqrt{6}}^{2}$ **มีค่าเท่าใด**

1 0.717

2 0.816

3 0.818

4 0.928

13. ถ้า $\overline{\sqrt{n}}$ **มีค่าประมาณ 2.668 แล้ว *n* มีค่าเท่าไร**

1 6

2 7

3 8

4 9

14. ถ้า $\overline{\sqrt{n}}$ **มีค่าประมาณ 5.196 แล้ว *n* มีค่าเท่าไร**

1 26

2 27

3 28

4 29

15. $\overline{\sqrt[3]{\frac{125}{64}}}$ **มีค่าเท่าใด**

1 $\frac{-5}{4}$

2 $\frac{-4}{5}$

3 $\frac{5}{4}$

4 $\frac{4}{5}$

16. $\overline{\sqrt{99}}$ **มีค่าเท่าใด**

1 9.929

2 9.939

3 9.949

4 9.959

17. $\sqrt[3]{12} \times \sqrt[3]{10}$ **มีค่าเท่า ใด**

1 $2\sqrt[3]{15}$

2 $-2\sqrt[3]{15}$

3 $5\sqrt[3]{15}$

4 $-5\sqrt[3]{15}$

18. $\sqrt[3]{8a} \times \sqrt[3]{8a} \times \sqrt[3]{8a}$ **มีค่าเท่า ใด**

1 $\sqrt{8a}$

2 $8a$

3 $\sqrt{8}$

4 8

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

1 45

2 46

3 47

4 48

20. ทฤษฎีบทปีทาโกรัสเกี่ยวข้องกับรูปสามเหลี่ยมใด

1 รูปสามเหลี่ยมมุมเท่า

2 รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

3 รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

4 รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม

21. ถ้ากำหนดให้ ABC **เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากมีด้านยาว 70, 240 หน่วย แล้วอีกด้านหนึ่งจะยาวเท่าใด**

1 240 หน่วย

2 245 หน่วย

3 250 หน่วย

4 255 หน่วย

22. ถ้ากำหนดด้าน 3 ด้านของรูปสามเหลี่ยมคือ 16, 30 และ 34 หน่วย อยากทราบว่ารูปสามเหลี่ยมที่ได้เป็นรูปสาม เหลี่ยมใด

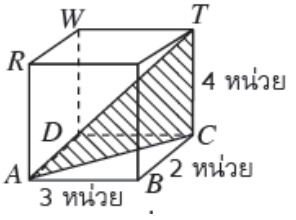
1 รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

2 รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

3 รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม

4 รูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า

จากรูปใช้ตอบคำถามข้อ 23–24



23. $\overline{AT}$ ยาวกี่หน่วย

1 $\sqrt{13}$

2 $\sqrt{27}$

3 $\sqrt{29}$

4 $\sqrt{31}$

24. $\overline{AS}$ ยาวกี่หน่วย

1 4 $\sqrt{5}$

2 5 $\sqrt{2}$

3 5

4 6

25. รูปสามเหลี่ยมมุมฉากรูปหนึ่งมีด้านประกอบมุมฉากยาว 5 และ 12 หน่วย เส้นรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมนี้ยาวเท่าไร

1 25 หน่วย

2 27 หน่วย

3 28 หน่วย

4 30 หน่วย

26. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปหนึ่งมีด้านยาว 12 ซม. เส้นทแยงมุมจะยาวเท่าใด

1 12 $\sqrt{2}$ **ซม.**

2 13 $\sqrt{2}$ ซม.

3 14 $\sqrt{2}$ ซม.

4 15 $\sqrt{2}$ ซม.

27. รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีด้านยาวด้านละ 10 ซม. ส่วนสูงของรูปสามเหลี่ยมนี้ยาวเท่าใด

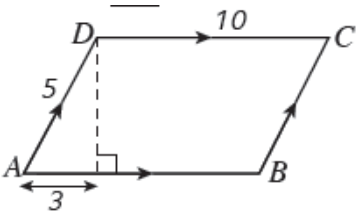
1 8.44 ซม.

2 8.55 ซม.

3 8.66 ซม.

4 8.77 ซม.

28. *ABCD* เป็น ด้านขนานมีพื้นที่เท่าไร



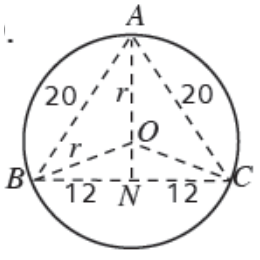
1 32 ตารางหน่วย

2 38 ตารางหน่วย

3 42 ตารางหน่วย

4 48 ตารางหน่วย

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



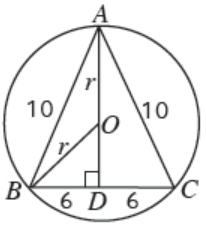
1 12.5 ซม.

2 13.0 ซม.

3 13.5 ซม.

4 14.0 ซม.

30. จากภาพ *AD* $\perp$ *BC*, O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม *AB* = *AC* = 10 ซม.



***BD* = *DC* = 6 ซม.**

แล้วรัศมี r ของวงกลม

ABC ยาวเท่าไร

1 4.00 ซม.

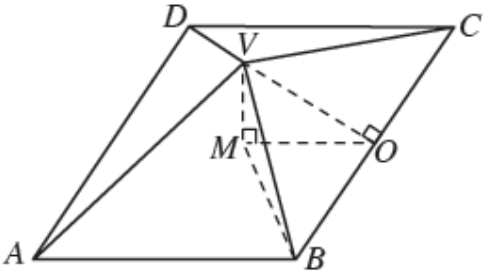
2 5.25 ซม.

3 6.25 ซม.

4 6.5 ซม.

คำชี้แจง จงพิจารณารูปพีระมิดซึ่งมีฐานเป็น

รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส $VM \perp MO$, $VO \perp BC$ และ $VM \perp MB$ แล้ว



ตอบคำถามข้อ 31–33

31. ถ้า $VO = 12$ และ $VC = 13$ แล้ว BC ยาวเท่าไร

1 5 หน่วย

2 8 หน่วย

3 10 หน่วย

4 12 หน่วย

32. ถ้า $AB = 6$ และ $VB = 5$ แล้ว VM ยาวเท่าไร

1 $\sqrt{7}$ **หน่วย**

2 7 หน่วย

3 $\sqrt{3}$ หน่วย

4 $\sqrt{5}$ หน่วย

33. ถ้า $VM = 8$ และ $VB = 10$ แล้ว AB ยาวเท่าไร

1 3 $\sqrt{2}$ หน่วย

2 4 $\sqrt{2}$ หน่วย

3 5 $\sqrt{2}$ หน่วย

4 6 $\sqrt{2}$ **หน่วย**

34. ข้อใดเป็นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1 $5x + 6y = 16$

2 $7x + 5 = y$

3 $\frac{5}{x}$ ***+ 9 = 10***

4 $x(x + 5) = 6$

35. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

1 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมีรูปทั่วไป คือ

$ax + by + c = 0$

2 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจะมีคำตอบอย่างน้อย 2 คำตอบ

3 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจะมีคำตอบเพียงคำตอบเดียว

4 $9x + 6y = 81$ เป็นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

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

1 13

2 –15

3 5

4 –5

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

1 –2

2 –3

3 –7

4 –21

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

1 $\frac{18}{21}$

2 $\frac{20}{21}$

3 $\frac{7}{28}$

4 $\frac{8}{36}$

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

1 0

2 1

3 2

4 3

40. ถ้า $\frac{x}{a} + b = c$ **แล้ว** x **เท่ากับข้อใด**

1 $ac - ab$

2 $ac - b$

3

4 $-a$

41. $ax + b = cx + d$ **แล้ว** x **มีค่าเท่าใด**

1 $\frac{b-d}{a-c}$

2 $\frac{d-b}{a-c}$

3 $\frac{b+d+c}{a}$

4 $a + b + c$

42. สามเท่าของจำนวนนับจำนวนหนึ่งมากกว่า70 อยู่ 5 จำนวนนับนี้คือจำนวนใด

1 20

2 25

3 30

4 35

43. ซื้อส้มมา 2 กิโลกรัมรับประทานไป 10 ผล ถ้าส้มกิโลกรัมละ 9 ผล จะเหลือส้มกี่ผล

1 6 ผล

2 7 ผล

3 8 ผล

4 9 ผล

44. มีมะม่วง 99 ผล แบ่งออกเป็นสองกองให้ $\frac{4}{5}$ **ของ กองเล็กเท่ากับ** $\frac{4}{5}$ **ของกองใหญ่ อยากทราบว่าผลไม้กองใหญ่มีกี่ผล**

1 44 ผล

2 45 ผล

3 54 ผล

4 55 ผล

45. รูปสามเหลี่ยม *ABC* มี มุม *A* เป็น 6 เท่าของมุม *C* และ 2 เท่าของมุม *A* ใหญ่กว่า 2 เท่าของมุม *B* อยู่ 30° อยากทราบว่ามุม *A* กางกี่องศา

1 15°

2 30°

3 60°

4 90°

46. ทัศนีย์ได้รับเงินเดือน 12,000 บาทแบ่งให้ลูกไป $\frac{1}{4}$ ของเงินที่ได้รับและซื้อของใช้เข้าบ้านเป็น $\frac{1}{2}$ ของเงินที่แบ่งให้ลูก อยากทราบว่าทัศนีย์จะเหลือเงินกี่บาทหลังจากทำบุญให้คนพิการไป $\frac{1}{4}$ ของเงินที่ซื้อของใช้

1 7,125 บาท

2 7,225 บาท

3 7,325 บาท

4 7,425 บาท

47. 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

1 30 ไมล์

2 35 ไมล์

3 40 ไมล์

4 45 ไมล์

48. จำนวนสมาชิกในเหตุการณ์ที่จะหยิบได้ไพ่ J, Q หรือ K จากการหยิบ 1 ใบ จากไพ่สำรับซึ่งมี 52 ใบ เป็นเท่าใด

1 4

2 12

3 13

4 26

49. โยนเหรียญอันหนึ่ง 7 ครั้ง มีกี่วิธีที่จะได้หัว 4 ครั้ง และก้อย 3 ครั้ง

1 21

2 **35**

3 42

4 54

50. โยนลูกเต๋า 3 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่ผลรวมของแต้มบนหน้าลูกเต๋าเป็น 11 เป็นเท่าใด

1 $\frac{1}{216}$

2 $\frac{1}{36}$

3 $\frac{1}{8}$

4 $\frac{1}{6}$

51. นักเรียน 4 คน นำบัตรของตนเองใส่กล่องไว้ แล้วต่างคนก็สุ่มหยิบบัตรจากกล่องขึ้นมา ความน่าจะเป็นที่มีนักเรียนเพียงคนเดียวที่จะได้บัตรของตนเอง

1 $\frac{1}{3}$

2 $\frac{1}{4}$

3 $\frac{1}{8}$

4 $\frac{1}{9}$

52. ภาพในข้อใดที่เท่ากันทุกประการ

1

2

3

4

53. รูปสามเหลี่ยมสองรูปในข้อใดที่เท่ากันทุกประการ

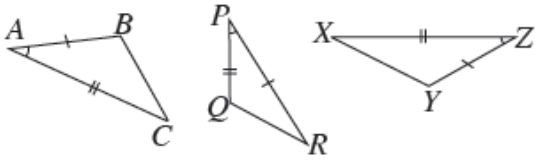
1 มีมุมเท่ากันสามมุม

2 มีมุมเท่ากันหนึ่งมุมด้านเท่ากันหนึ่งด้าน

3 มีมุมเท่ากันสองมุมด้านเท่ากันสองด้าน

4 มีด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากันและด้านประกอบมุมฉากเท่ากันอีกหนึ่งด้าน

54. จากรูป รูปสามเหลี่ยมใดที่เท่ากันทุกประการและเท่ากันเพราะเหตุใด

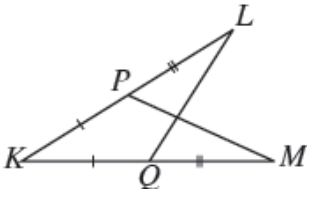


1 $ABC \square XYZ$ (ด.ด.ด.)

2 $PQR \square XYZ$ (ด.ฉ.ด.)

3 $ABC \square XYZ$ (ม.ด.ม.)

4 $SYZ \square PQR$ (ด.ม.ด.)

55. 

จากรูป ถ้า $KP = KQ$ และ $PL = QM$ แล้ว $\square KLQ \square \square KMP$ ด้วยความสัมพันธ์แบบใด

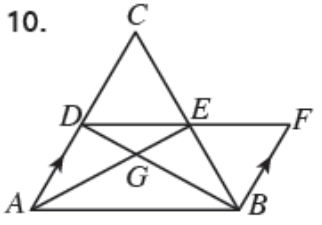
1 ด.ด.ด

2 ด.ม.ด.

3 ม.ด.ม.

4 ด.ฉ.ด.

56. จากรูป $AC // BF$ และ $DE = EF$ ข้อใดเป็นจริง

10. 

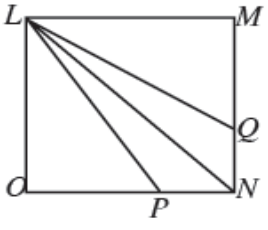
1 $\square CDE \square \square BEF$

2 $\square ACE \square \square BCD$

3 $\square ADG \square \square BEG$

4 $\square ABE \square \square ACE$

57. จากรูป $LMNO$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส P และ Q เป็นจุดบนด้าน ON และ MN ตามลำดับ ถ้า $PN = NQ$ แล้ว $\square LOP \square \square LMQ$ ด้วยความ



สัมพันธ์แบบใด

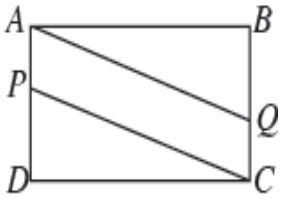
1 ด.ด.ด

2 ด.ม.ด.

3 ม.ด.ม.

4 ด.ฉ.ด.

58. จากรูป *ABCD* เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า *P* และ *Q* อยู่บนด้าน *AD* และ *BC* ตามลำดับ โดยที่ *DP* =*BQ* ดังนั้น □*PDC* □ □*QBA* ด้วยความสัมพันธ์แบบใด



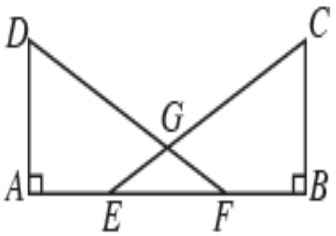
1 ด.ด.ด

2 ด.ม.ด.

3 ม.ด.ม.

4 ด.ฉ.ด.

59. จากรูป DA □ AB และ CB □ AB ถ้า AE = BF และAD = BC แล้ว □ ADF □ □ BCE ด้วยความสัมพันธ์แบบใด



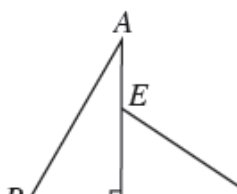
1 ด.ด.ด

2 ด.ม.ด.

3 ม.ด.ม.

4 ด.ฉ.ด.

60. จากรูป *AB* = *ED* และ *BC* = *CE* ถ้า *BCA* □ *ECD* = 90° แล้ว□*ABC* □ □*DEC*ด้วยความสัมพันธ์แบบใด



1 ด.ด.ด

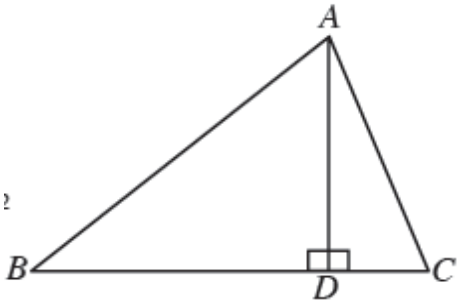
2 ด.ม.ด.

3 ม.ด.ม.

4 ด.ฉ.ด.

1. กำหนดให้ *ABC* มี *AD* □ BC

จงพิสูจน์ว่า *AB2 – AC2 = BD2 – DC2*



พิสูจน์

ข้อความ	เหตุผล
1. $AB2 = BD2 + AD2$	*1. ABD เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก*
2. $AD2 = AB2 + BD2$	*2. ลบ BD2 ทั้ง 2 ข้าง*
3. $AC2 = CD2 + AD2$	*3. ADC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก*
4. $AD2 = AC2 – CD2$	*4. ลบ CD2 ทั้ง 2 ข้าง*
5. $AB2– BD2 = AC2 – CD2$	*5. เพราะต่างเท่ากับ AD2*
6. $AB2– AC2 = BD2 – CD2$	*6. จากข้อ 5*

สำหรับครู **สังเกตพฤติกรรม/ผลงานตามใบกิจกรรมประกอบพิจารณา**

รายการประเมิน	ความสามารถของผู้เรียน	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 _____

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

สำหรับครู **สังเกตพฤติกรรม/ผลการทำงาน/อุปนิสัย**

รายการประเมิน	ความสามารถของผู้เรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1
1. การทำงานเป็นระบบรอบคอบ	มีลำดับและขั้นตอนในการทำงาน				
2. มีระเบียบวินัย	ทำงานสะอาด				
3. มีความรับผิดชอบ	ส่งงานตามกำหนดเวลา				
4. มีวิจารณญาณ	ตรวจสอบการทำงานของตนเอง และค้นหากิจกรรมคณิตศาสตร์อื่น ๆ				
5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง	ร่วมคำตอบและทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง				
6. ตระหนักในคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์	สนใจเรียน เต็มใจร่วมทำกิจกรรม และเรียนอย่างมีความสุข				
ระดับคุณภาพ	4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง **คะแนนที่ได้**				

คะแนนเฉลี่ย _____

สรุปคะแนน	ด้านความรู้	ด้านทักษะ/กระบวนการ	ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	คะแนนรวม

ตัวอย่างแบบบันทึกความรู้

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

ตัวอย่างแบบบันทึกผลการอภิปราย

แบบบันทึกผลการอภิปราย

โรงเรียน _____

หน่วยการเรียนรู้ ____ **เรื่อง** _____

ชื่อ–นามสกุล (ผู้บันทึก) _____ ชั้น _____ เลขที่ ____

เกณฑ์การประเมินผลการบันทึกการอภิปราย

กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการบันทึกการอภิปรายโดยใช้มาตราส่วนประเมินค่า 4 ระดับ ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
– บันทึกการอภิปรายได้ถูกต้องตามจุดประสงค์ เขียนบันทึกได้ชัดเจน แนวคิดหลักถูกต้อง มีประเด็นสำคัญครบถ้วน ใช้ภาษาได้อย่างเหมาะสม คำศัพท์ถูกต้อง	4
– บันทึกการอภิปรายได้ตรงตามจุดประสงค์ เขียนบันทึกที่มีบางส่วนยังไม่ชัดเจน แนวคิดหลักถูกต้อง มีประเด็นสำคัญครบถ้วน ใช้ภาษา คำศัพท์ไม่ถูกต้องในบางส่วน	3
– บันทึกการอภิปรายยึดตามจุดประสงค์ เขียนบันทึกไม่ชัดเจน แนวคิดหลักบางส่วนไม่ถูกต้อง ส่วนที่เป็นประเด็นสำคัญมีไม่ครบถ้วน ใช้ภาษา คำศัพท์ไม่ถูกต้องในบางส่วน	2
– บันทึกการอภิปรายไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ เขียนบันทึกไม่ชัดเจน และแนวคิดหลักส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง ใช้ภาษา คำศัพท์ไม่ถูกต้อง	1

ตัวอย่างแบบประเมินโครงงานทั่วไป

เรื่อง……กลุ่มที่……

ภาคเรียนที่……ชั้น……

เลขที่	ชื่อ–นามสกุล	รายการประเมิน				รวมจำนวนรายการที่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	สรุปผล	
		ความสำคัญของการจัดทำโครงงาน	เนื้อหาของโครงงาน	กระบวนการทำงาน	การนำเสนอโครงงาน		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

เกณฑ์การประเมิน

รายการที่ 1 ความสำคัญของการจัดทำโครงงาน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
– มีการทำงานเป็นกระบวนการกลุ่ม มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สอดคล้องกับเนื้อหาและมีประโยชน์ในชีวิตจริง	4
– มีการทำงานเป็นกระบวนการกลุ่ม มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ บางส่วนไม่สอดคล้องกับเนื้อหา แต่มีประโยชน์ในชีวิตจริง	3
– มีการทำงานเป็นกระบวนการกลุ่ม มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา และไม่มีประโยชน์ในชีวิตจริง	2
– มีการทำงานเป็นกระบวนการกลุ่ม แต่ขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา และไม่มีประโยชน์ในชีวิตจริง	1

รายการที่ **2** เนื้อหาของโครงงาน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
– เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน ใช้แนวคิดและข้อมูลข่าวสารที่เหมาะสม และมีการสรุปได้ดี	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 การนำเสนอโครงงาน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
– สื่อความหมายได้ชัดเจน ข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์ ใช้รูปแบบที่เหมาะสม และข้อสรุปของโครงงานบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	4
– สื่อความหมายได้ชัดเจน ข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์ ใช้รูปแบบที่ไม่ค่อยเหมาะสม แต่ข้อสรุปของโครงงานบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	3
– สื่อความหมายไม่ค่อยชัดเจน ข้อมูลบางส่วนขาดความสมบูรณ์ ใช้รูปแบบที่ไม่เหมาะสม ข้อสรุปของโครงงานไม่บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ทั้งหมด	2
– สื่อความหมายไม่ชัดเจน ข้อมูลส่วนใหญ่ไม่สมบูรณ์ ใช้รูปแบบที่ไม่เหมาะสมและข้อสรุปของโครงงานไม่บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	1

เกณฑ์การประเมิน

นักเรียนต้องมีพฤติกรรมอย่างน้อยระดับ 3 ขึ้นไป ในแต่ละรายการ จำนวน 3 ใน 4 รายการ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

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

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	1. หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มโดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้ในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	การหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มโดยการแยกตัวประกอบ และนำไปใช้
	2. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม บอกความสัมพันธ์ของการยกกำลังกับการหารากของจำนวนจริง	รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	1. หาค่าประมาณของรากที่สอง และรากที่สามของจำนวนจริง และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	• รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงและการนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	1. บอกความเกี่ยวข้องของจำนวนจริง จำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะ	● จำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะ

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	1. เปรียบเทียบหน่วยความยาว หน่วยพื้นที่ในระบบเดียวกัน และต่างระบบ และเลือกใช้หน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม	● การวัดความยาว พื้นที่ และการนำไปใช้ ● การเลือกใช้หน่วยการวัดเกี่ยวกับความยาว และพื้นที่
	2. คาดคะเนเวลา ระยะทาง พื้นที่ปริมาตรและน้ำหนักได้อย่างใกล้เคียง และอธิบายวิธีการที่ใช้ในการคาดคะเน	● การคาดคะเนเวลา ระยะทาง พื้นที่ปริมาตร และน้ำหนัก และการนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	3. ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาวและพื้นที่แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	● การใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาว และพื้นที่ ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	–	–

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning)และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	1. ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา	• ด้านและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ • รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน– มุม– ด้าน มุม– ด้าน– มุม ด้าน – ด้าน – ด้าน และ มุม– มุม– ด้าน • สมบัติของเส้นขนาน • การใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา
	2. ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา	• ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และการนำไปใช้
	3. เข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในเรื่อง การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน และนำไปใช้	• การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำไปใช้
	4. บอกภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนรูปต้นแบบ และอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นให้	

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 และอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน 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
ม.2	–	–

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

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

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 1–ม. 3	1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน 5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	–

แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio)

แฟ้มสะสมผลงาน หมายถึง แหล่งรวบรวมเอกสาร ผลงาน หรือหลักฐาน เพื่อใช้สะท้อนถึงผลสัมฤทธิ์ ความสามารถ ทักษะ และพัฒนาการของนักเรียน มีการจัดเรียบเรียงผลงานไว้อย่างมีระบบ โดยนำความรู้ ความคิด และการนำเสนอมาผสมผสานกัน ซึ่งนักเรียนเป็นผู้คัดเลือกผลงานและมีส่วนร่วมในการประเมิน แฟ้มสะสมผลงานจึงเป็นหลักฐานสำคัญที่จะทำให้นักเรียนสามารถมองเห็นพัฒนาการของตนเองได้ตามสภาพจริง รวมทั้งเห็นข้อบกพร่อง และแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นต่อไป

ลักษณะสำคัญของการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมผลงาน

1. ครูสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการติดตามความก้าวหน้าของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้เป็นอย่างดี เนื่องจากมีผลงานสะสมไว้ ครูจะทราบจุดเด่น จุดด้อยของนักเรียนแต่ละคนจากแฟ้มสะสมผลงาน และสามารถติดตามพัฒนาการได้อย่างต่อเนื่อง

2. มุ่งวัดศักยภาพของนักเรียนในการผลิตหรือสร้างผลงานมากกว่าการวัดความจำจากการทำแบบทดสอบ

3. วัดและประเมินโดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง คือ นักเรียนเป็นผู้วางแผน ลงมือปฏิบัติงาน รวมทั้งประเมินและปรับปรุงตนเอง ซึ่งมีครูเป็นผู้ชี้แนะ เน้นการประเมินผลย่อยมากกว่าการประเมินผลรวม

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 การเตรียมตัวของครูต้องเริ่มจากการศึกษา และวิเคราะห์หลักสูตร 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 เป็นการแสดงถึงทักษะหรือพัฒนาการของนักเรียนที่มากขึ้น

– 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 และเพื่อน ๆ

ส่วนจำนวนชิ้นงานนั้นให้กำหนดตามความเหมาะสม ไม่ควรมีมากเกินไป เพราะอาจจะทำให้ผลงานบางชิ้นไม่มีความหมาย แต่ถ้ามีน้อยเกินไปจะทำให้การประเมินไม่มีประสิทธิภาพ

4. สร้างสรรค์แฟ้มสะสมผลงานให้มีเอกลักษณ์ของตนเอง โครงสร้างหลักของแฟ้มสะสมผลงานอาจเหมือนกัน แต่นักเรียนสามารถตกแต่งรายละเอียดย่อยให้แตกต่างกันตามความคิดสร้างสรรค์ของแต่ละบุคคล โดยอาจใช้ภาพ สี สติกเกอร์ ตกแต่งให้สวยงาม เน้นเอกลักษณ์ของเจ้าของแฟ้มสะสมผลงาน

5. การแสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึกต่อผลงาน ในขั้นตอนนี้นักเรียนจะได้รู้จักการวิพากษ์วิจารณ์หรือสะท้อนความคิดเกี่ยวกับผลงานของตนเอง 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 เป็นขั้นตอนที่สำคัญเนื่องจากเป็นการสรุปคุณภาพของงานและความสามารถหรือพัฒนาการของนักเรียน การประเมินแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ การประเมินโดยไม่ให้ระดับคะแนน และการประเมินโดยให้ระดับคะแนน

การประเมินโดยไม่ให้ระดับคะแนน ครูกลุ่มนี้มีความเชื่อว่า แฟ้มสะสมผลงานมีไว้เพื่อศึกษากระบวนการทำงาน ศึกษาความคิดเห็น ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อผลงานของตนเอง ตลอดจนดูพัฒนาการหรือความก้าวหน้าของนักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ ครู ผู้ปกครอง และเพื่อนสามารถให้คำชี้แนะแก่นักเรียนได้ ซึ่งวิธีการนี้จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และปฏิบัติงานอย่างเต็มที่ โดยไม่ต้องกังวลว่าจะได้คะแนนมากน้อยเท่าไร

การประเมินโดยให้ระดับคะแนน มีทั้งการประเมินตามจุดประสงค์การเรียนรู้ การประเมินระหว่างภาคเรียน และการประเมินปลายภาค ซึ่งจะช่วยในวัตถุประสงค์ด้านการปฏิบัติเป็นหลัก การประเมินแฟ้มสะสมผลงานต้องกำหนดมิติการให้คะแนน (Scoring rubrics) ตามเกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดขึ้น การให้ระดับคะแนนมีทั้งการให้คะแนนเป็นรายชิ้นก่อนเก็บเข้าแฟ้มสะสมผลงาน และการให้คะแนนแฟ้มสะสมผลงานทั้งแฟ้ม ซึ่งมาตรฐานคะแนนนั้นต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การจัดทำแฟ้มสะสมผลงาน และมุ่งเน้นพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนมากกว่าการนำไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น

8. การแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น มีวัตถุประสงค์เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รับฟังความคิดเห็นจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ เพื่อน ครู และผู้ปกครอง อาจทำได้หลายรูปแบบ เช่น การจัดประชุมในโรงเรียนโดยเชิญผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องมาร่วมกันพิจารณาผลงาน การสนทนาแลกเปลี่ยนระหว่างนักเรียนกับเพื่อน การส่งแฟ้มสะสมผลงานไปให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องช่วยให้ข้อเสนอแนะ หรือคำแนะนำ

ในการแลกเปลี่ยนประสบการณ์นั้นนักเรียนจะต้องเตรียมคำถามเพื่อถามผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงงานของตนเอง ตัวอย่างคำถาม เช่น

– ท่านคิดอย่างไรกับผลงานชิ้นนี้
– ท่านคิดว่าควรปรับปรุงแก้ไขส่วนใดอีกบ้าง
– ผลงานชิ้นใดที่ท่านชอบมากที่สุด เพราะอะไร
ฯลฯ

9. การปรับเปลี่ยนผลงาน หลังจากที่นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และได้รับคำแนะนำจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องแล้ว จะนำมาปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้น นักเรียนสามารถนำผลงานที่ดีกว่าเก็บเข้าแฟ้มสะสมผลงานแทนผลงานเดิม ทำให้แฟ้มสะสมผลงานมีผลงานที่ดี ทันสมัย และตรงตามจุดประสงค์ในการประเมิน

10. การประชาสัมพันธ์ผลงานของนักเรียน เป็นการแสดงนิทรรศการผลงานของนักเรียน โดยนำแฟ้มสะสมผลงานของนักเรียนทุกคนมาจัดแสดงร่วมกัน และเปิดโอกาสให้ผู้ปกครอง ครู และนักเรียนทั่วไปได้เข้าชมผลงาน ทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง

ผู้ที่เริ่มต้นทำแฟ้มสะสมผลงานอาจไม่ต้องดำเนินการทั้ง 10 ขั้นตอนนี้ อาจใช้ขั้นตอนหลัก ๆ คือ การรวบรวมผลงานและการจัดระบบแฟ้ม การคัดเลือกผลงาน และการแสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึกต่อผลงาน

องค์ประกอบสำคัญของแฟ้มสะสมผลงาน มีดังนี้

1. ส่วนนำ ประกอบด้วย ปก คำนำ สารบัญ ประวัติส่วนตัว จุดมุ่งหมายของการทำแฟ้มสะสมผลงาน

2. ส่วนเนื้อหาแฟ้ม ประกอบด้วย ผลงาน ความคิดเห็นที่มีต่อผลงาน และ Rubrics ประเมินผลงาน

3. ส่วนข้อมูลเพิ่มเติม ประกอบด้วย ผลการประเมินการเรียนรู้ การรายงานความก้าวหน้าโดยครูและความคิดเห็นของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น เพื่อน ผู้ปกครอง

แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) เป็นแหล่งรวบรวมผลงานของนักเรียนอย่างเป็นระบบ นำมาใช้ประเมินสมรรถภาพของนักเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียน ครู ผู้ปกครอง หรือผู้ที่เกี่ยวข้องเกิดความเข้าใจและมองเห็นอย่างเป็นรูปธรรมได้ว่า การปฏิบัติงานและผลงานของนักเรียนมีคุณภาพมาตรฐานอยู่ในระดับใด

แฟ้มสะสมผลงานเป็นเครื่องมือประเมินผลตามภาพจริงที่ให้โอกาสนักเรียนได้ใช้ผลงานจากที่ได้ปฏิบัติจริงสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจถึงความสามารถที่แท้จริงของตน ซึ่งผลงานที่เก็บสะสมในแฟ้มสะสมผลงานมีหลายลักษณะ เช่น การเขียนรายงาน บทความ การศึกษาค้นคว้า สิ่งประดิษฐ์ การทำโครงงาน 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.....

ภาคเรียนที่.....ชั้น.....

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

รายการแนวการประเมินผล

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 แต่พบว่าบางส่วนมีความผิดพลาดหรือไม่ชัดเจน หรือแสดงถึงความไม่เข้าใจเรื่องที่ศึกษา	2
ผลงานมีข้อมูลน้อย ไม่มีรายละเอียดบันทึกไว้	1