



แผนการจัดการเรียนรู้

หมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง
กลุ่มสมรรถนะ กลุ่มสมรรถนะการคิดและการแก้ปัญหา

รหัสวิชา 20000-1402 วิชา คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม

จัดทำโดย
นางสาวกรวิกา กองกันภัย
วิทยาลัยเทคนิคลำปาง

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอน วิชา คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม รหัสวิชา 20000-1402 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 หมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง กลุ่มสมรรถนะกลุ่มสมรรถนะการคิดและการแก้ปัญหา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และเพื่อยกระดับการศึกษาวิชาชีพของผู้เรียนให้สูงขึ้น สอดคล้องกับ ยุทธศาสตร์ชาติ แผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ นอกจากนี้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และ คำอธิบายรายวิชา โดยมีผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาคือ ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจแก้ปัญหาในงานอาชีพอุตสาหกรรม โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 8 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. แปลงหน่วยวัดมุมในระบบองศาและเรเดียน
2. คำนวณระยะและความสูงของโครงสร้างโดยใช้อัตราส่วนตรีโกณมิติของสามเหลี่ยมมุมฉาก
3. วิเคราะห์ค่ามุมและสัญญาณรูปคลื่นไซน์โดยใช้วงกลมหนึ่งหน่วย
4. คำนวณหาระยะในโครงสร้างสามเหลี่ยมใด ๆ โดยใช้กฎของไซน์และโคไซน์
5. จัดการข้อมูลทางวิศวกรรมด้วยการดำเนินการบนเมทริกซ์
6. คำนวณค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์อันดับไม่เกินสาม
7. แก้ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นในงานอาชีพด้วยกฎของคราเมอร์
8. สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากข้อมูลปัญหาในงานอาชีพอุตสาหกรรม

ข้าพเจ้า หวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนการจัดการเรียนรู้ ฉบับนี้ คงจะมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชา คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม ไม่นานก็น้อย

นางสาวกรวิกา กองกันภัย

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	x
สารบัญ	x
ลักษณะรายวิชา	x
มาตรฐานอาชีพ (ถ้ามี)	x
หน่วยการเรียนรู้	x
การวางแผนการจัดการเรียนรู้	x
หน่วยที่ 1 งาน	x
แผนการจัดการเรียนรู้	x
ใบความรู้	x
ใบกิจกรรม	x
ใบงาน	x
ใบมอบหมายงาน	x
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	x
หน่วยที่ 2 งาน	x
แผนการจัดการเรียนรู้	x
ใบความรู้	x
ใบกิจกรรม	x
ใบงาน	x
ใบมอบหมายงาน	x
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	x
หน่วยที่ 3 งาน	x
หน่วยที่ 4 งาน	x
บรรณานุกรม	x
ภาคผนวก	x

หลักสูตรรายวิชา
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

หมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง กลุ่มสมรรถนะ กลุ่มสมรรถนะการคิดและการแก้ปัญหา

รหัส 20000-1402 ชื่อวิชา คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

อ้างอิงมาตรฐาน

-

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจแก้ปัญหาในงานอาชีพ
อุตสาหกรรม

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้
เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับมุมและการวัดมุม อัตราส่วนตรีโกณมิติ ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย กฎของไซน์ กฎของโคไซน์ เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ไม่เกินอันดับสาม และการใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นไม่เกินสามตัวแปร
2. มีทักษะการคิดและแก้ปัญหา การวัดมุม อัตราส่วนตรีโกณมิติ ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย กฎของไซน์ กฎของโคไซน์ เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ไม่เกินอันดับสาม และการใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นไม่เกินสามตัวแปร
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ
4. ประยุกต์ใช้ความรู้ การวัดมุม อัตราส่วนตรีโกณมิติ ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย กฎของไซน์ กฎของโคไซน์ เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ไม่เกินอันดับสาม และการใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นไม่เกินสามตัวแปร

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับมุมและการวัดมุม อัตราส่วนตรีโกณมิติ ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย กฎของไซน์ กฎของโคไซน์ เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ไม่เกินอันดับสาม และการใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นไม่เกินสามตัวแปร
2. คำนวณเกี่ยวกับมุมและการวัดมุม อัตราส่วนตรีโกณมิติ ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย กฎของไซน์ กฎของโคไซน์ เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ไม่เกินอันดับสาม และการใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นไม่เกินสามตัวแปร ไปใช้ในสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนด

3. คิดและแก้ปัญหาเกี่ยวกับมุมและการวัดมุม อัตราส่วนตรีโกณมิติ ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย กฎของไซน์ กฎของโคไซน์ เมทริกซ์ดีเทอร์มิแนนต์ไม่เกินอันดับสาม และการใช้ดีเทอร์มิแนนต์ หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นไม่เกินสามตัวแปร ไปใช้ในสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนด

4. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับมุมและการวัดมุม อัตราส่วนตรีโกณมิติ ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย กฎของไซน์ กฎของโคไซน์ เมทริกซ์ดีเทอร์มิแนนต์ไม่เกินอันดับสาม และการใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นไม่เกินสามตัวแปร ไปใช้ในสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดไปใช้ในงานอาชีพ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับมุมและการวัดมุม อัตราส่วนตรีโกณมิติ ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย กฎของไซน์ กฎของโคไซน์ เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ไม่เกินอันดับสาม และการใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นไม่เกินสามตัวแปร และการประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจแก้ปัญหาในงานอาชีพอุตสาหกรรม

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัส 20000-1402 ชื่อวิชา คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง									รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป
	พุทธิพิสัย						ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	ประยุกต์ ใช้		
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมินค่า	การสร้างสรรค์					
แปลงหน่วยการวัดมุมในระบบองศาและเรเดียน	-	5	6	-	-	-	3	4	1	19	6/0
คำนวณระยะและความสูงของโครงสร้างโดยใช้อัตราส่วนตรีโกณมิติของสามเหลี่ยมมุมฉาก	5	6	-	-	-	-	3	4	1	19	6/0
วิเคราะห์ค่ามุมและสัญญาณรูปคลื่นไซน์โดยใช้วงกลมหนึ่งหน่วย	-	3	4	-	-	-	2	2	1	12	4/0
คำนวณหาระยะในโครงสร้างสามเหลี่ยมใด ๆ โดยใช้กฎของไซน์และโคไซน์	7	-	-	-	-	-	2	2	1	12	4/0
จัดการข้อมูลทางวิศวกรรมด้วยการดำเนินการบนเมทริกซ์	3	3	-	-	-	-	2	2	-	10	4/0
คำนวณค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์อันดับไม่เกินสาม	-	-	6	-	-	-	2	2	-	10	4/0
แก้ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นในงานอาชีพด้วยกฎของคราเมอร์	-	-	3	3	-	-	1	2	-	9	4/0
สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากข้อมูล	3	-	3	-	-	-	1	2	-	9	4/0

ปัญหาในงานอาชีพ												
อุตสาหกรรม												
รวม	18	17	22	3	-	-	16	20	4	100	36/0	
ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (เมื่อเรียนรายวิชานี้สำเร็จแล้วทำอะไรได้)												
รวมทั้งรายวิชา											100	

หน่วยการเรียนรู้

รหัส 20000-1402 ชื่อวิชา คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	แปลงหน่วยการวัดมุมในระบบองศาและเรเดียน	6	0	6
2	คำนวณระยะและความสูงของโครงสร้างโดยใช้อัตราส่วนตรีโกณมิติของสามเหลี่ยมมุมฉาก	6	0	6
3	วิเคราะห์ค่ามุมและสัญญาณรูปคลื่นไซน์โดยใช้วงกลมหนึ่งหน่วย	4	0	4
4	คำนวณหาระยะในโครงสร้างสามเหลี่ยมใด ๆ โดยใช้กฎของไซน์และโคไซน์	4	0	4
5	จัดการข้อมูลทางวิศวกรรมด้วยการดำเนินการบนเมทริกซ์	4	0	4
6	คำนวณค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์อันดับไม่เกินสาม	4	0	4
7	แก้ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นในงานอาชีพด้วยกฎของคราเมอร์	4	0	4
8	สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากข้อมูลปัญหาในงานอาชีพอุตสาหกรรม	2	0	2
	ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	2	0	2
รวม		36	0	36

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20000-1402 วิชา คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำนวณระยะและความสูงของโครงสร้างโดยใช้ อัตราส่วนตรีโกณมิติของสามเหลี่ยมมุมฉาก	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานการคำนวณหาระยะทางและความสูงของโครงสร้างจริง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประเมินระยะทางและระดับความสูงของสิ่งก่อสร้างในพื้นที่ปฏิบัติงานจริงด้วยฟังก์ชันตรีโกณมิติ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

ไม่มีมาตรฐานอ้างอิงเฉพาะสำหรับรายวิชานี้

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติและการคำนวณระยะทางและระดับความสูง

3.2 คำนวณระยะและความสูงของโครงสร้างโดยใช้อัตราส่วนตรีโกณมิติของสามเหลี่ยมมุมฉากตามหลักการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ระบุอัตราส่วนตรีโกณมิติและค่ามุมมาตรฐานได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการปัญหาและวิธีคำนวณหาระยะทางได้

4.3 คำนวณระยะและความสูงของโครงสร้างโดยใช้อัตราส่วนตรีโกณมิติของสามเหลี่ยมมุมฉากตามขั้นตอน
ได้ถูกต้อง

4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับการคำนวณระยะและความสูงของโครงสร้างโดยใช้อัตราส่วนตรีโกณมิติ
ของสามเหลี่ยมมุมฉาก

4.5 ประยุกต์ใช้อัตราส่วนตรีโกณมิติของสามเหลี่ยมมุมฉากในการคำนวณระยะและความสูงของโครงสร้าง
ในงานอุตสาหกรรม

5. สารการเรียนรู้

1. ความรู้พื้นฐานอัตราส่วนตรีโกณมิติ

1.1 นิยามและค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติ

1.1.1 นิยามอัตราส่วนตรีโกณมิติ ไซน์ โคไซน์ แทนเจนต์ โคแทนเจนต์ เซแคนต์ และโคเซแคนต์

1.1.2 ค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมมาตรฐาน 30 45 และ 60 องศา

1.2 เวกเตอร์และเครื่องมือคำนวณ

1.2.1 เวกเตอร์ตรีโกณมิติพื้นฐานที่ใช้ทอนรูปสมการ

1.2.2 การเปิดตารางและการใช้เครื่องคิดเลขหาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติ

2. การคำนวณระยะและความสูงของโครงสร้างโดยใช้อัตราส่วนตรีโกณมิติของสามเหลี่ยมมุมฉาก

2.1 ขั้นตอนการจำลองปัญหาและคำนวณ

2.1.1 นิยามและการวัดมุมยกและมุมกด

2.1.2 การจำลองปัญหาแนวราบแนวดิ่งให้เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

2.2 การปฏิบัติการคำนวณหาระยะ

2.2.1 จำแนกด้านตรงข้ามมุม ด้านประชิดมุม และด้านตรงข้ามมุมฉาก

2.2.2 คำนวณระยะทางแนวดิ่งและแนวราบโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนการจำลองปัญหาและเตรียมความพร้อมสู่การคำนวณจริง (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 10 นาที)

ครู:

1) (5 นาที) ครูเปิดภาพถ่ายหน้างานก่อสร้างจริงผ่านสไลด์ชุดที่ 3 แล้วตั้งคำถามกระตุ้น 'หากเราต้องการทราบความสูงของเสานี้โดยที่ไม่ปีนขึ้นไปวัด จะใช้ข้อมูลมุมยกและด้านใดคำนวณ' (ถาม-ตอบ)

2) (5 นาที) ครูสุ่มเรียกผู้เรียน 2-3 คนตอบ พร้อมอธิบายเชื่อมโยงเข้าสู่การคำนวณระยะและความสูงของโครงสร้างจริง

นักเรียน:

1) (5 นาที) นักเรียนดูภาพถ่ายหน้างานก่อสร้างผ่านสไลด์ชุดที่ 3 แล้วร่วมกันคิดวิเคราะห์คำถามของครูรายบุคคล

2) (5 นาที) นักเรียนอาสาสมัครและตัวแทนกลุ่มตอบคำถาม พร้อมจดบันทึกสรุปแนวความคิดเชื่อมโยงมุมและด้านลงในสมุดบันทึก

2. สาธิตการคำนวณระยะและความสูงจากโจทย์ปัญหาโครงสร้างจริง [การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน — ชั้น 4: สร้างคำตอบ/ข้อสรุป] (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 55 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูแจกใบความรู้ที่ 3 เรื่อง 'การคำนวณระยะและความสูงของโครงสร้างจริง' พร้อมอธิบายและสาธิตขั้นตอนการแทนค่าในฟังก์ชันตรีโกณมิติเพื่อแก้โจทย์ปัญหาโครงสร้าง

2) (20 นาที) ครูใช้วิธีสาธิตและฝึกปฏิบัติ (Demonstration & Practice) แสดงวิธีทำตัวอย่างโจทย์การคำนวณความสูงอาคารจากมุมยก 30 องศา และระยะราบ 15 เมตร บนกระดาน

3) (15 นาที) ครูเปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัย พร้อมให้คำแนะนำและแก้ไขจุดที่ผู้เรียนยังคำนวณคลาดเคลื่อนรายบุคคล

นักเรียน:

1) (20 นาที) นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3 และติดตามการอธิบายขั้นตอนการแทนค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติของครู

2) (20 นาที) นักเรียนฝึกจดบันทึกและทำตามตัวอย่างการคำนวณที่ครูสาธิตลงในสมุด พร้อมทดลองแทนค่าร่วมกันในชั้นเรียน

3) (15 นาที) นักเรียนซักถามจุดที่ยังไม่เข้าใจและช่วยกันสรุปสูตรการคำนวณระยะและความสูงลงในสมุด

3. ปฏิบัติการคำนวณระยะและความสูงจากกรณีศึกษาโครงสร้างอุตสาหกรรม [การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน — ขั้น 4: สร้างคำตอบ/ข้อสรุป] (ทฤษฎี, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 40 นาที)

ครู:

1) (10 นาที) ครูแจกใบงานที่ 3 เรื่อง 'การคำนวณระยะและความสูงของโครงสร้างจริงในงานอุตสาหกรรม' ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มย่อย 3-5 คน เพื่อวิเคราะห์โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์จริง

2) (25 นาที) ครูเดิน 4 4 ให้คำปรึกษาและสังเกตการณ์ทำงานกลุ่ม พร้อมช่วยเหลือผู้เรียนที่มีปัญหาในการคำนวณค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติ

3) (5 นาที) ครูให้แต่ละกลุ่มตรวจสอบความถูกต้องของตัวเลขและหน่วยวัดในคำตอบก่อนรวบรวมส่ง

นักเรียน:

1) (10 นาที) นักเรียนจับกลุ่มย่อย 3-5 คน รับใบงานที่ 3 และอ่านโจทย์สถานการณ์ปัญหาโครงสร้างอุตสาหกรรมร่วมกันในกลุ่ม

2) (25 นาที) นักเรียนร่วมกันระดมสมองคำนวณหาระยะทางและความสูงตามโจทย์ในใบงานที่ 3 บันทึกผลการคำนวณลงในใบงานรายกลุ่ม

3) (5 นาที) นักเรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของผลการคำนวณภายในกลุ่มให้เสร็จสมบูรณ์

4. นำเสนอผลงาน สรุปองค์ความรู้ และประเมินผลการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 3 [การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน — ขั้น 5: นำเสนอและประเมินผล] (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 15 นาที)

ครู:

1) (5 นาที) ครูสุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มออกมานำเสนอผลการคำนวณจากใบงานที่ 3 หน้าชั้นเรียน พร้อมให้ข้อเสนอแนะและสะท้อนกลับ (Feedback)

2) (5 นาที) ครูสรุปสาระสำคัญของการคำนวณระยะและความสูงของโครงสร้างโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติร่วมกับผู้เรียน

3) (5 นาที) ครูแจกแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วย เรื่อง การคำนวณระยะและความสูงของโครงสร้าง จำนวน 5 ข้อ ให้ผู้เรียนทำเดี่ยวเพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจ

นักเรียน:

1) (5 นาที) ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการคำนวณจากใบงานที่ 3 หน้าชั้นเรียน และรับฟังข้อเสนอแนะจากครูและเพื่อน

2) (5 นาที) นักเรียนร่วมกันสะท้อนการเรียนรู้ (Reflection) สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ข้อติดขัด และแนวทางนำไปใช้

3) (5 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วย เรื่อง การคำนวณระยะและความสูงของโครงสร้าง รายบุคคลส่งครู

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สไลด์ชุดที่ 3 เรื่อง การคำนวณระยะและความสูงของโครงสร้างจริง (สื่อการสอน) — ไฟล์นำเสนอภาพถ่ายหน้างานก่อสร้างและตัวอย่างโจทย์ปัญหาตรีโกณมิติ

7.2 ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การคำนวณระยะและความสูงของโครงสร้างจริง (สื่อการสอน) — เอกสารสรุปเนื้อหาขั้นตอนการแทนค่าและสูตรการคำนวณระยะและความสูง

7.3 ใบงานที่ 3 เรื่อง การคำนวณระยะและความสูงของโครงสร้างจริงในงานอุตสาหกรรม (สื่อการสอน) — เอกสารแบบฝึกหัดโจทย์ปัญหาจำลองสถานการณ์โครงสร้างอุตสาหกรรม

7.4 แบบทดสอบย่อยท้ายหน่วย เรื่อง การคำนวณระยะและความสูงของโครงสร้าง (สื่อการสอน) — แบบทดสอบปรนัยและอัตนัยวัดความรู้ความเข้าใจการคำนวณ

7.5 เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์ (แหล่งการเรียนรู้) — อุปกรณ์คำนวณค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการประเมินแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วย เรื่อง การคำนวณระยะและความสูงของโครงสร้าง
2. ผลการประเมินการสัมภาษณ์ความรู้และตอบคำถามระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 3
3. รายงานสรุปองค์ความรู้จากใบงานที่ 3 เรื่อง การคำนวณระยะและความสูงของโครงสร้างจริงในงานอุตสาหกรรม

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานสำเร็จ: รายงานการคำนวณระยะและความสูงของโครงสร้างจริงจากกรณีศึกษา (ชิ้นงานที่ 3)
2. ผลการประเมินการปฏิบัติงานคำนวณโจทย์ปัญหาตรีโกณมิติจากกลุ่มย่อย
3. ผลการประเมินชิ้นงานการแก้ปัญหาโจทย์โครงสร้างอุตสาหกรรมในใบงานที่ 3

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนสามารถคำนวณระยะและความสูงของโครงสร้างโดยใช้อัตราส่วนตรีโกณมิติได้ถูกต้องตามขั้นตอนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
2. ผู้เรียนมีความสามารถในการอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาและวิธีคำนวณหาระยะทางได้อย่างถูกต้องผ่านใบงานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
3. ผู้เรียนแสดงออกถึงเจตคติและกิจนิสัยที่ดี ความรับผิดชอบ และการทำงานร่วมกันในกลุ่มไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

1. การตรวจแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยและการประเมินความรู้ความเข้าใจ

2. การตรวจใบงานที่ 3 และรายงานการคำนวณระยะและความสูงของโครงสร้าง
3. การสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม และการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบย่อยท้ายหน่วย เรื่อง การคำนวณระยะและความสูงของโครงสร้าง
2. แบบประเมินชิ้นงาน/รายงานการคำนวณ (Rubric Scores)
3. แบบสังเกตพฤติกรรมและเจตคติในการเรียนรู้

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบทดสอบย่อยท้ายหน่วย เรื่อง การคำนวณระยะและความสูงของโครงสร้าง	การตรวจแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยและการประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผู้เรียนสามารถคำนวณระยะและความสูงของโครงสร้างโดยใช้อัตราส่วนตรีโกณมิติได้ถูกต้องตามขั้นตอนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
แบบประเมินชิ้นงาน/รายงานการคำนวณ (Rubric Scores)	การตรวจใบงานที่ 3 และรายงานการคำนวณระยะและความสูงของโครงสร้าง	ผู้เรียนมีความสามารถในการอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาและวิธีคำนวณหาระยะทางได้อย่างถูกต้องผ่านใบงานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
แบบสังเกตพฤติกรรมและเจตคติในการเรียนรู้	การสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม และการมีส่วนร่วมในกิจกรรม	ผู้เรียนแสดงออกถึงเจตคติและกิริยาที่ดี ความรับผิดชอบ และการทำงานร่วมกันในกลุ่มไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

