

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20100-2005 ชื่อวิชา คณิตศาสตร์เครื่องมือกล	สัปดาห์/ครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร มวลและน้ำหนักของวัสดุ	ทฤษฎี 2 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง	เส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร มวลและน้ำหนักของวัสดุ	ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน

ประยุกต์ใช้การคำนวณเส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตรและน้ำหนักของวัสดุ ในงานเครื่องมือกล

2. อ้างอิงมาตรฐาน / เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ ระดับ 2 อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์พลาสติก ระดับ 2 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้

อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ ระดับ 2

MLD-DMT-2-004ZB คำนวณโดยใช้คณิตศาสตร์เบื้องต้น

อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์พลาสติก ระดับ 2

MLD-MPT-2-065ZB คำนวณโดยใช้คณิตศาสตร์เบื้องต้น

3. สมรรถนะประจำบทเรียน

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับ ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากล การคำนวณความยาวเส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร มวลและน้ำหนักของวัสดุ ตามหลักการ
2. ประยุกต์ใช้การคำนวณความยาวเส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตรและน้ำหนักของวัสดุ ในงานเครื่องมือกล
3. แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับ เจตคติและกิจนิสัยที่ดี รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. เลือกใช้ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากลในการคำนวณได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณความยาวเส้นรอบรูปได้
2. คำนวณพื้นที่หน้าตัดของวัตถุได้
3. คำนวณปริมาตรได้
4. คำนวณน้ำหนักของวัสดุได้
5. วัดชิ้นงานและคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของชิ้นงานที่กำหนดได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

ผู้เรียน มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดี รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้การคำนวณเส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตรและน้ำหนักของวัสดุ ในงานเครื่องมือกล

5. สารการเรียนรู้

1. ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากล
2. การคำนวณความยาวเส้นรอบรูป

3. การคำนวณพื้นที่
4. การคำนวณปริมาตร
5. การคำนวณมวลและน้ำหนักของวัสดุ
6. การคำนวณหาค่าต่าง ๆ จากชิ้นงานจริง

6. กิจกรรมการเรียนการสอน (2W3P : 5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้)

ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจก่อนจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์เครื่องมืองล รหัสวิชา 20100-2005 ในสัปดาห์ที่ 1 ก่อนทำการสอนในบทเรียนที่ 1 ผู้สอนได้ทำการประชุมทิศเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เครื่องมืองล รหัสวิชา 20100-2005 เพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เครื่องมืองล รหัสวิชา 20100-2005 และสิ่งที่จะต้องปฏิบัติและส่งงานในภาคเรียนนี้ ซึ่งมีหัวข้อและลำดับดังนี้

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนนำอภิปรายถึงความจำเป็นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เครื่องมืองล รหัสวิชา 20100-2005 ในโครงสร้างของหลักสูตร ปวช. พ.ศ. 2567	ผู้เรียนฟัง ซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับความจำเป็นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เครื่องมืองล รหัสวิชา 20100-2005 ในโครงสร้างของหลักสูตร ปวช. พ.ศ. 2567
2)	ผู้สอนนำอภิปรายขอบข่ายของสาระการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์เครื่องมืองล รหัสวิชา 20100-2005	ผู้เรียนฟัง ซักถามข้อสงสัย ขอบข่ายของสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เครื่องมืองล รหัสวิชา 20100-2005
3)	ผู้สอนอภิปรายวิชาคณิตศาสตร์เครื่องมืองล รหัสวิชา 20100-2005 ทั้งหมด 9 บทเรียน	ผู้เรียนฟัง ซักถามข้อสงสัยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เครื่องมืองล รหัสวิชา 20100-2005 ทั้งหมด 9 บทเรียน

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
4)	ผู้สอนอภิปรายวิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์เครื่องมืองล รหัสวิชา 20100-2005	ผู้เรียนฟัง ซักถามข้อสงสัยวิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์เครื่องมืองล รหัสวิชา 20100-2005

6. กิจกรรมการเรียนการสอน (2W3P : 5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้)

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 1 เส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร มวลและน้ำหนักของวัสดุจาก Google Form จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที (พร้อมมีแจ้งผลการทดสอบผ่านมือถือทันทีเมื่อกดส่ง)	ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 1 เส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร มวลและน้ำหนักของวัสดุจาก Google Form จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที (พร้อมรับทราบผลการทดสอบผ่านมือถือทันทีเมื่อกดส่ง)

2)	ผู้สอนให้ผู้เรียนดู Slide Microsoft PowerPoint เกี่ยวกับเส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร มวลและน้ำหนักของวัสดุ	ผู้เรียนดู Slide Microsoft PowerPoint เกี่ยวกับเส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร มวลและน้ำหนักของวัสดุ
3)	ผู้สอนกล่าวว่าจากการดูและศึกษาจาก Slide PowerPoint ผู้เรียนพบเห็นรูปทรงอะไรบ้าง โดยผู้สอนสุ่มถามแต่ละกลุ่มให้ตอบคำถาม จนได้คำตอบว่า ผู้เรียนพบเห็นรูปทรงอะไรบ้าง	ผู้เรียนกลุ่มที่ครูสุ่มถาม ตอบคำถามผู้สอนว่าพบเห็นรูปทรงอะไรบ้าง จาก Slide PowerPoint ผู้เรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถาม จนได้คำตอบว่า ผู้เรียนพบเห็นรูปทรงอะไรบ้าง
4)	ผู้สอนชี้ถามผู้เรียนว่ารูปทรงเรขาคณิตดังกล่าว ส่วนต่าง ๆ ที่จะคำนวณหา มีอะไรบ้าง จนได้คำตอบ เส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร มวลและน้ำหนักของวัสดุ	ผู้เรียนตอบคำถามว่ารูปทรงเรขาคณิตดังกล่าว ส่วนต่าง ๆ ที่จะคำนวณหา มีอะไรบ้าง จนได้คำตอบ เส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร มวลและน้ำหนักของวัสดุ

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
5)	ผู้สอนชี้แจงว่ารูปทรงเรขาคณิตดังกล่าว คือ เส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร มวลและน้ำหนักของวัสดุ ที่จะเรียนในบทเรียนนี้ ผู้สอนแจ้งสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนรู้บทเรียนที่ 1 1. เลือกใช้ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากลในการคำนวณได้ถูกต้อง 2. คำนวณความยาวเส้นรอบรูปได้ 3. คำนวณพื้นที่หน้าตัดของวัตถุได้ 4. คำนวณปริมาตรได้ 5. คำนวณน้ำหนักของวัสดุได้ 6. วัดชิ้นงานและคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของชิ้นงานที่กำหนดได้ 7. ประยุกต์ใช้การคำนวณเส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตรและน้ำหนักของวัสดุในงานเครื่องมือกล	ผู้เรียนทราบว่ารูปทรงเรขาคณิตดังกล่าว คือ เส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร มวลและน้ำหนักของวัสดุ ที่จะเรียนในบทเรียนนี้ ผู้เรียนฟัง ชักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการเรียนรู้บทเรียนที่ 1 เส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร มวลและน้ำหนักของวัสดุ

6.2 ขั้นการสอน / การนำเสนอ (Presentation)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม โดยสมัครใจ จำนวน 5 กลุ่ม ตามที่ระบุในกิจกรรมที่ 1.1 โดยแต่ละกลุ่มมีจำนวนผู้เรียนเท่า ๆ กัน กรณีไม่ลงตัวให้มีจำนวนแตกต่างกันไม่เกิน 1 คน และมอบหมายให้	ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม จำนวน 5 กลุ่ม ตามที่ระบุในกิจกรรมที่ 1.1 โดยแต่ละกลุ่มมีจำนวนผู้เรียนเท่า ๆ กัน กรณีไม่ลงตัวให้มีจำนวนแตกต่างกันไม่เกิน 1 คน และแบ่งหน้าที่กันเลือกประธานกลุ่ม และอาจมีเลขาธิการกลุ่ม

	ผู้เรียนแบ่งหน้าที่กันเลือกประธานกลุ่ม กรณีมีจำนวนสมาชิกมากอาจมีเลขาธิการกลุ่ม	
--	---	--

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
2)	ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทุกกลุ่มศึกษา จากเนื้อหาในหนังสือเรียนและจากเว็บไซต์ บทเรียนที่ 1 เรื่อง 1) ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากล 2) การคำนวณความยาวเส้นรอบรูป 3) การคำนวณพื้นที่ 4) การคำนวณปริมาตร 5) การคำนวณมวลและน้ำหนักของวัสดุ	ผู้เรียนทุกกลุ่มศึกษาจากเนื้อหาในหนังสือเรียน และจากเว็บไซต์ บทเรียนที่ 1 เรื่อง 1) ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากล 2) การคำนวณความยาวเส้นรอบรูป 3) การคำนวณพื้นที่ 4) การคำนวณปริมาตร 5) การคำนวณมวลและน้ำหนักของวัสดุ
3)	ผู้สอนมอบหมายให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มมาจับ ฉลากหัวข้อที่จะนำเสนอ กลุ่มละ 1 หัวข้อ เพื่อเตรียมนำเสนอ	ตัวแทนกลุ่มจับฉลาก หัวข้อที่จะนำเสนอ พร้อม เตรียมการนำเสนอ โดยให้สมาชิกมีส่วนร่วมทุก คน
4)	ผู้สอนมอบหมายให้แต่ละกลุ่มจัดทำเอกสาร เพื่อนำเสนอในหัวข้อที่จับฉลากได้ ลงใน กระดาษฟลิปชาร์ตที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ (กรณีในห้องมีความพร้อมมีคอมพิวเตอร์ อาจให้เตรียมในคอมพิวเตอร์ หรือ แท็บเล็ต ได้ หรือให้ทุกกลุ่มเตรียมมาในครั้งถัดไปเป็น การบูรณาการกับวิชาอื่น)	ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจัดทำเอกสารเพื่อนำเสนอใน หัวข้อที่จับฉลากได้ ลงในกระดาษฟลิปชาร์ตที่ ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ (กรณีในห้องมีความพร้อมมี คอมพิวเตอร์ อาจเตรียมในคอมพิวเตอร์ หรือ แท็บเล็ตได้ หรือทุกกลุ่มเตรียมมาในครั้งถัดไป เป็นการบูรณาการกับวิชาอื่น)
5)	ผู้สอนจัดลำดับว่ากลุ่มไหนจะนำเสนอ ก่อนหลังตามหัวข้อที่จับฉลากได้ ในครั้งนี้ 2 กลุ่ม คือ เรื่อง 1) ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากล 2) การคำนวณความยาวเส้นรอบรูป	ผู้เรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอ ตามหัวข้อที่จับ ฉลากได้ ในครั้งนี้ 2 กลุ่ม คือ เรื่อง 1) ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากล 2) การคำนวณความยาวเส้นรอบรูป
6)	ผู้สอนให้ผู้เรียนกลุ่มที่ 1 เรื่อง 1) ระบบหน่วย วัดมาตรฐานสากล ออกมานำเสนอ ก่อน	ผู้เรียนกลุ่มที่ 1 เรื่อง 1) ระบบหน่วยวัด มาตรฐานสากลออกมานำเสนอ ก่อน
7)	ผู้สอนให้กลุ่มอื่น ๆ ที่ไม่ได้นำเสนอ ชัก ถาม	ผู้เรียนกลุ่มอื่น ๆ ที่ไม่ได้นำเสนอ ชัก ถาม ให้ กลุ่มนำเสนอตอบ คำถาม
8)	ผู้สอนให้ผู้เรียนกลุ่มที่ 2 เรื่อง 2) การ คำนวณความยาวเส้นรอบรูป ออกมา นำเสนอต่อมา	ผู้เรียนกลุ่มที่ 2 เรื่อง 2) การคำนวณความยาว เส้นรอบรูป ออกมานำเสนอต่อมา
9)	ผู้สอนให้กลุ่มอื่น ๆ ที่ไม่ได้นำเสนอ ชัก ถาม	ผู้เรียนกลุ่มอื่น ๆ ที่ไม่ได้นำเสนอ ชัก ถาม ให้ กลุ่มนำเสนอตอบ คำถาม

6.3 ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
-------	--------	----------

1)	ผู้สอนมอบหมายงานให้ผู้เรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 1 เรื่อง ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากล และการคำนวณความยาวเส้นรอบรูป	ผู้เรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 1 เรื่อง ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากล และการคำนวณความยาวเส้นรอบรูป
2)	ผู้สอนให้ผู้เรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยผู้สอนจะเฉลยว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้องผู้สอนจะเฉลยข้อที่ถูกต้องพร้อมให้เหตุผล เป็นการให้ข้อมูลสะท้อนกลับ	ผู้เรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยผู้สอนจะเฉลยว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้องผู้สอนจะเฉลยข้อที่ถูกต้องพร้อมให้เหตุผล เป็นการให้ข้อมูลสะท้อนกลับผู้เรียน

6.4 ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นว่าจะประยุกต์ใช้ ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากล และการคำนวณความยาวเส้นรอบรูป ไปใช้ในการปฏิบัติงานอะไรได้บ้าง ในงานเครื่องมือกล หรือ นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	ผู้เรียนแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นว่าจะประยุกต์ใช้ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากล และการคำนวณความยาวเส้นรอบรูป ไปใช้ในการปฏิบัติงานอะไรได้บ้าง ในงานเครื่องมือกล หรือ นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
2)	ผู้สอนสอบถามผู้เรียนแต่ละกลุ่มว่า ประยุกต์ใช้ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากล และการคำนวณความยาวเส้นรอบรูป ไปใช้อะไรได้บ้าง ในงานเครื่องมือกล หรือ นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	ผู้เรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามว่าประยุกต์ใช้ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากล และการคำนวณความยาวเส้นรอบรูป ไปใช้อะไรได้บ้าง ในงานเครื่องมือกล หรือ นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

6.5 ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสรุปเนื้อหาที่เรียนโดยผู้สอนจะเป็นผู้ใช้คำถามนำ ให้ผู้เรียนสรุป โดยผู้สอนจะสรุปให้ครอบคลุมและตรงประเด็น เรื่อง ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากล และการคำนวณความยาวเส้นรอบรูป	ผู้เรียนร่วมสรุปเนื้อหาที่เรียนโดยผู้สอนจะเป็นผู้ใช้คำถามนำ ให้ผู้เรียนเป็นผู้สรุป เรื่อง ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากล และการคำนวณความยาวเส้นรอบรูป

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
2)	มอบหมายให้ผู้เรียนไปศึกษา ค้นคว้าจากกรปฏิบัติการจริง จากเว็บไซต์ หรือ อื่น ๆ ในการนำไปใช้งาน เรื่อง ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากล และการคำนวณความยาวเส้นรอบรูปส่งในสัปดาห์ถัดไปให้นำเสนอส่งงานด้วยวีดิทัศน์	ผู้เรียนไปศึกษา ค้นคว้าจากการปฏิบัติงานจริง จากเว็บไซต์ หรือ อื่น ๆ ในการนำไปใช้งาน เรื่อง ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากล และการคำนวณความยาวเส้นรอบรูปส่งในสัปดาห์ถัดไปให้นำเสนอส่งงานด้วยวีดิทัศน์

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อสิ่งพิมพ์

หนังสือเรียนวิชา คณิตศาสตร์เครื่องมือนัก 20100-2005

7.2 สื่อโสตทัศน์

สไลด์ Power Point

7.3 สื่อบนไลน์

แบบทดสอบออนไลน์

8. หลักฐาน/เอกสารประกอบการเรียนรู้ (เช่น ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ชิ้นงาน ฯลฯ)

8.1 แผนการจัดการเรียนรู้

8.2 ไบความรู้ ไบปฏิบัติงาน

8.3 แบบประเมินและแบบสังเกตต่าง ๆ

8.4 บันทึกการสอนของผู้สอน

9. การวัดและการประเมินผล

9.1 วิธีวัดและการประเมินผล

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 1 เส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร มวลและน้ำหนัก จำนวน 10 ข้อ
- 2) ทำกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 1.1
- 3) ทำงานตามใบมอบหมายงานที่ 1.1
- 4) สังเกตและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.2 เครื่องมือวัดและการประเมินผล

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 1 เส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร มวลและน้ำหนักจำนวน 10 ข้อ
- 2) แบบประเมินกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 1.1
- 3) แบบประเมินใบมอบหมายงานที่ 1.1
- 4) แบบสังเกตและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.3 เกณฑ์วัดและการประเมินผล

- 1) คะแนนทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 1 เส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร มวลและน้ำหนักไม่มีเกณฑ์ผ่าน จะเก็บคะแนนไว้เป็นพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนเรียน เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบหลังเรียน เพื่อดูความก้าวหน้า หรือ ใช้ในการทดสอบสมมติฐานในงานวิจัย
- 2) คะแนนกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 1.1 เกณฑ์ประเมิน ดังนี้
- 1) ดีมาก (คะแนน อยู่ในช่วง 36-40 คะแนน) 2) ดี (คะแนน อยู่ในช่วง 32-35 คะแนน)
- 3) ปานกลาง (คะแนน อยู่ในช่วง 28-31 คะแนน) 4) พอใช้ (คะแนน อยู่ในช่วง 24-27
- 5) ปรับปรุง (คะแนน อยู่ในช่วง 20-23 คะแนน) 6) ไม่ผ่าน (คะแนน ต่ำกว่า 20 คะแนน)
- 3) คะแนนกิจกรรมที่มอบหมายตามใบมอบหมายงานที่ 1.1 เกณฑ์ประเมิน ดังนี้
- 1) ดีมาก (คะแนน อยู่ในช่วง 36-40 คะแนน) 2) ดี (คะแนน อยู่ในช่วง 32-35 คะแนน)
- 3) ปานกลาง (คะแนน อยู่ในช่วง 28-31 คะแนน) 4) พอใช้ (คะแนน อยู่ในช่วง 24-27

คะแนน)

คะแนน)

- 5) ปรับปรุง (คะแนน อยู่ในช่วง 20-23 คะแนน) 6) ไม่ผ่าน (คะแนน ต่ำกว่า 20 คะแนน)
4) คะแนนประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

หมายเหตุ กรณีผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ ข้อใด ให้ผู้สอนมอบหมายงานหรือให้ศึกษาเพิ่มเติมแล้วทำการทดสอบจนผ่านเกณฑ์ โดยกำหนดให้คะแนนที่จะนำมาใช้ประเมินผลได้เพียงคะแนนต่ำสุดที่ผ่านเกณฑ์

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1. ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....



	ใบความรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20100-2005 ชื่อวิชา คณิตศาสตร์เครื่องมือกล	สัปดาห์/ครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร มวลและน้ำหนักของวัสดุ	ทฤษฎี 2 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง	เส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร มวลและน้ำหนักของวัสดุ	ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1. ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากล
2. การคำนวณความยาวเส้นรอบรูป
3. การคำนวณพื้นที่
4. การคำนวณปริมาตร
5. การคำนวณมวลและน้ำหนักของวัสดุ
6. การคำนวณหาค่าต่าง ๆ จากชิ้นงานจริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน / เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ ระดับ 2 อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์พลาสติก ระดับ 2 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้

อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ ระดับ 2

MLD-DMT-2-004ZB คำนวณโดยใช้คณิตศาสตร์เบื้องต้น

อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์พลาสติก ระดับ 2

MLD-MPT-2-065ZB คำนวณโดยใช้คณิตศาสตร์เบื้องต้น

3. สมรรถนะประจำบทเรียน

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับ ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากล การคำนวณความยาวเส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร มวลและน้ำหนักของวัสดุ ตามหลักการ
2. ประยุกต์ใช้การคำนวณความยาวเส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตรและน้ำหนักของวัสดุ ในงานเครื่องมือกล
3. แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับ เจตคติและกิจนิสัยที่ดี รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. เลือกใช้ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากลในการคำนวณได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณความยาวเส้นรอบรูปได้
2. คำนวณพื้นที่หน้าตัดของวัตถุได้
3. คำนวณปริมาตรได้
4. คำนวณน้ำหนักของวัสดุได้
5. วัดชิ้นงานและคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของชิ้นงานที่กำหนดได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

ผู้เรียน มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดี รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้การคำนวณเส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตรและน้ำหนักของวัสดุ ในงานเครื่องมือกล

5. เนื้อหาสาระ

ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากล

หน่วยวัดในระบบมาตรฐานสากลมีหน่วยวัดหลัก ๆ อยู่ 6 หน่วยใหญ่

1. ความยาว	2. มวล	3. เวลา	4. กระแสไฟฟ้า	5. อุณหภูมิ	6. ความเข้มแสง
หน่วยที่ใช้วัดเป็น	หน่วยที่ใช้วัดเป็น	หน่วยที่ใช้วัดเป็น	หน่วยที่ใช้วัดเป็น	หน่วยที่ใช้วัดเป็น	หน่วยที่ใช้วัดเป็น
เมตร (m)	กิโลกรัม (kg)	วินาที (s)	แอมแปร์ (A)	เคลวิน (K)	การส่องสว่าง
					หน่วยที่ใช้วัดเป็น
					เคลวิน (K)

จากหน่วยวัดหลักดังกล่าวมีการแบ่งหน่วยให้เล็กลง หรือใหญ่ขึ้น ตามลักษณะและความเหมาะสมกับงานลักษณะต่าง ๆ เพื่อความสะดวกในการกำหนดขนาดของหน่วย SI Unit ในงานวัด จึงได้กำหนดค่านำหน้าหน่วยวัด ได้มาจากตัวประกอบของเลข 10 ยกกำลัง ที่สำคัญ ๆ ดังนี้

ตารางที่ 1.1 ชื่อเรียกค่านำหน้าหน่วยวัดของเลข 10 ยกกำลัง					
ค่านำหน้าหน่วยวัด	ตัวประกอบเลข 10 ยกกำลัง	สัญลักษณ์	ค่านำหน้าหน่วยวัด	ตัวประกอบเลข 10 ยกกำลัง	สัญลักษณ์
อัตโต (atto)	$10^{-18} = 0.000000000000000001$	a	เดซี (deci)	$10^{-1} = 0.1$	d
เฟมโต (femto)	$10^{-15} = 0.000000000000001$	f	เดคา (deca)	$10^1 = 10$	da
พิโก (pico)	$10^{-12} = 0.000000000001$	p	เฮกโต (hecto)	$10^2 = 100$	h
นาโน (nano)	$10^{-9} = 0.000000001$	n	กิโล (kilo)	$10^3 = 1,000$	k
ไมโคร (micro)	$10^{-6} = 0.000001$	μ	เมกะ (mega)	$10^6 = 1,000,000$	M
มิลลิ (milli)	$10^{-3} = 0.001$	m	จิกะ (giga)	$10^9 = 1,000,000,000$	G
เซนติ (centi)	$10^{-2} = 0.01$	c	เทรา (tera)	$10^{12} = 1,000,000,000,000$	T

หน่วยวัดที่ใช้ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เครื่องกลในหนังสือเล่มนี้

1. ความยาว (Length) หน่วยที่ใช้วัดเป็น มิลลิเมตร (mm)
2. พื้นที่ (Area) หน่วยที่ใช้วัดเป็น ตารางมิลลิเมตร (mm^2)
3. ปริมาตร (Volume) หน่วยที่ใช้วัดเป็น ลูกบาศก์มิลลิเมตร (mm^3)
4. มวล (Mass) หน่วยที่ใช้วัดเป็น กิโลกรัม (kg)
5. น้ำหนัก (Weight) หน่วยที่ใช้วัดเป็น นิวตัน (N)
6. ความหนาแน่น (Density) หน่วยที่ใช้วัดเป็น กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร (kg/dm^3)
7. มุม (Angle) หน่วยที่ใช้วัดเป็น องศา (degree), เรเดียน (radian)

8. ความเร็วรอบ (Revolution per Minute) หน่วยที่ใช้วัดเป็น รอบต่อนาที (RPM)
9. ความเร็วตัด (Cutting Speed) หน่วยที่ใช้วัดเป็น เมตรต่อนาที (m/min)
10. ความเร็วขอบ (Surface Speed) หน่วยที่ใช้วัดเป็น เมตรต่อวินาที (m/s)
11. เวลา (Time) หน่วยที่ใช้วัดเป็น นาที (minute), วินาที(second)
12. อัตราป้อน (Feed) หน่วยที่ใช้วัดเป็น มิลลิเมตรต่อนาที (mm/min),
หรือ มิลลิเมตรต่อรอบ (mm/rev),
หรือ มิลลิเมตรต่อฟัน (mm/teeth)

การแปลงหน่วยหน่วยที่ใช้ในวิชานี้ ได้แก่

หน่วยที่ใช้ในวิชานี้ ได้แก่

มิลลิเมตร เป็น เมตร หรือ เมตร เป็น มิลลิเมตร	นิ้ว เป็น มิลลิเมตร หรือ มิลลิเมตร เป็น นิ้ว	นาที เป็น วินาที หรือ วินาที เป็น นาที	เมตรต่อนาที เป็น เมตรต่อวินาที	องศา เป็น เรเดียน หรือ เรเดียน เป็น องศา
---	--	--	--------------------------------------	---

การคำนวณความยาวเส้นรอบรูป

การคำนวณความยาวเส้นรอบรูป หมายถึง การคำนวณหาความยาวเส้นรอบรูปทั้งหมด โดยการนำเอาค่าความยาวเส้นรอบรูปทั้งหมดมารวมกัน

2.1 คำนวณความยาวเส้นรอบรูปหลายเหลี่ยมด้านไม่เท่า

$$\text{สูตร } L = l_1 + l_2 + l_3 \dots l_n \text{ (มม.)}$$

เมื่อกำหนด

L แทน ความยาวเส้นรอบรูปทั้งหมด (มม.)

$l_1, l_2, l_3, \dots l_n$ แทน ความยาวแต่ละด้าน (มม.)

2.2 การคำนวณความยาวเส้นรอบรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่า

สูตร	$L = N \times \ell$ (มม.)
เมื่อกำหนด	L = ความยาวเส้นรอบรูป (มม.)
	N = จำนวนด้านของรูปเหลี่ยม
	ℓ = ความยาวด้าน (มม.)

2.3 การคำนวณความยาวเส้นรอบรูปของวงกลม

สูตร $L = 2\pi R = \pi D$ (เพราะ $2R = D$) (มม.)

เมื่อกำหนด

D แทน ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม (มม.)

R แทน ความยาวรัศมีของวงกลม (มม.)

$\pi = 3.1416$ หรือ $\frac{22}{7}$ หรือใช้เพียง 3.14 ผลลัพธ์จะแตกต่างกันเล็กน้อย



2.4 การคำนวณความยาวเส้นรอบรูปของเซกเมนต์ (Segment)

เส้นรอบรูปวงกลม 360 องศา = πD หรือ $= 2\pi R$ (มม.)

เส้นรอบรูปเซกเมนต์ θ องศา = $\pi D \times \frac{\theta}{360}$ หรือ $= 2\pi R \times \frac{\theta}{360}$

$$L = \frac{\pi D \theta}{360} \text{ หรือ } = \frac{2\pi R \theta}{360}$$

เมื่อกำหนด

θ = มุมของเซกเมนต์ที่ต้องการหาเส้นรอบรูป (องศา)

2.5 การคำนวณความยาวเส้นรอบรูปวงรี

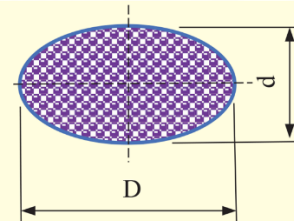
สูตร $L = \frac{\pi(D+d)}{2}$ (มม.)

เมื่อกำหนด

L = ความยาวเส้นรอบรูป (มม.)

D = ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่ (มม.)

d = ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางเล็ก (มม.)



การคำนวณพื้นที่

ในการคำนวณพื้นที่ มีประโยชน์หลายอย่าง เช่น นำไปคำนวณ

หาปริมาตร คำนวณหาน้ำหนักของชิ้นงาน พื้นที่มีหลายรูปแบบ ดังนี้

3.1 การคำนวณพื้นที่สามเหลี่ยม

$$\text{สูตร } A = \frac{\ell \times h}{2} \quad (\text{ตร.มม.})$$

เมื่อกำหนด

A แทน พื้นที่ (ตร.มม.) หรือ (มม.²)

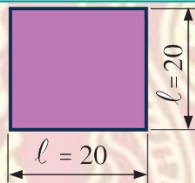
ℓ แทน ความยาวฐานของรูปสามเหลี่ยม (มม.)

h แทน ความสูงของรูปสามเหลี่ยม (มม.)

3.2 การคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยม

3.2.1 การคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมจัตุรัส มีด้านยาวเท่ากันทั้งสี่ด้าน และมีมุมเป็นมุมฉากทั้งสี่มุม

ตัวอย่าง จากรูป จงคำนวณหาพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส

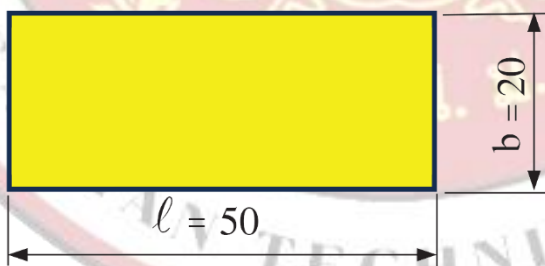


$$\begin{aligned} A &= \ell \times \ell = \ell^2 \\ &= 20 \times 20 \\ &= 400 \text{ ตร.มม.} \end{aligned}$$

3.2.2 การคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมผืนผ้า มีมุมทั้งสี่เป็นมุมฉาก มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน

สองคู่

ตัวอย่าง จากรูป จงคำนวณหาพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า



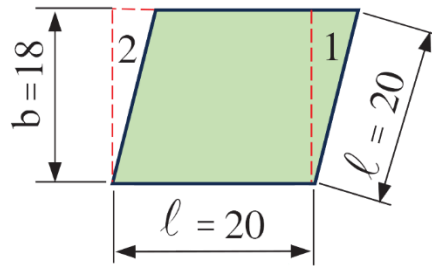
$$\begin{aligned} A &= \ell \times b \\ &= 50 \times 20 \\ &= 1,000 \text{ ตร.มม.} \end{aligned}$$

3.2.3 การคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน จะมีด้านเท่ากันทั้งสี่ด้านแต่มุมไม่เป็นมุมฉาก

จากรูปการคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ถ้านำเอาพื้นที่ส่วนที่ 1 มาแทนที่ ส่วนที่ 2 จะเห็นว่า มีพื้นที่เหมือนสี่เหลี่ยมผืนผ้า สูตรจึงเหมือนพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า

ตัวอย่าง

จากรูป จงคำนวณหาพื้นที่

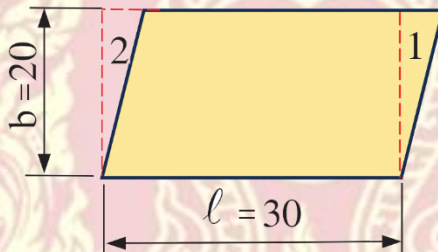


$$\begin{aligned} A &= l \times b \\ &= 20 \times 18 \\ &= 360 \text{ ตร.มม.} \end{aligned}$$

3.2.4 การคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนาน จากรูปการคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนาน ถ้านำเอาพื้นที่ส่วนที่ 1 มาแทนที่ส่วนที่ 2 จะเห็นว่ามีพื้นที่เหมือนเหลี่ยมผืนผ้า สูตรจึงเหมือนพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า

ตัวอย่าง

จากรูป จงคำนวณหาพื้นที่

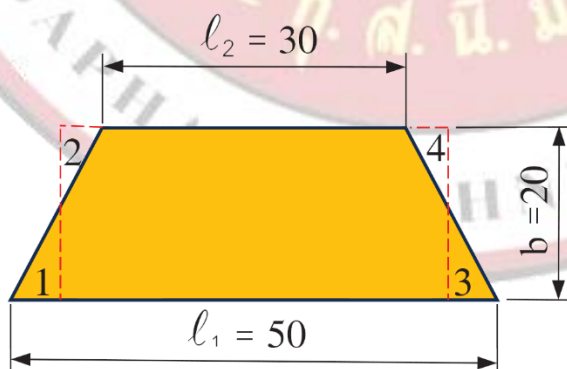


$$\begin{aligned} A &= l \times b \\ &= 30 \times 20 \\ &= 600 \text{ ตร.มม.} \end{aligned}$$

3.2.5 การคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู สี่เหลี่ยมคางหมูจะมีด้านขนานกันหนึ่งคู่ขนาน แต่มีความยาวด้านไม่เท่ากัน ในการคำนวณพื้นที่จึงต้องเอาด้านคู่ขนานบวกกันแล้วหารสอง แล้วคูณด้วยความสูงระหว่างด้านขนาน

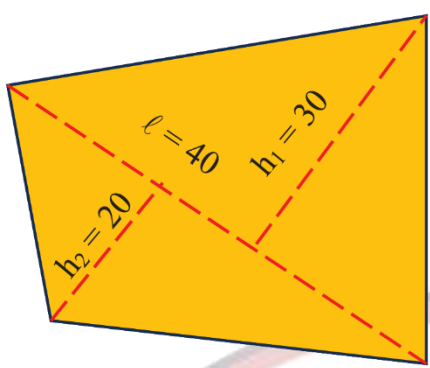
ตัวอย่าง

จากรูป จงคำนวณหาพื้นที่



$$\begin{aligned} A &= \frac{l_1 + l_2}{2} \times b \\ &= \frac{50 + 30}{2} \times 20 \\ &= 800 \text{ ตร.มม.} \end{aligned}$$

3.2.6 การคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า เป็นสี่เหลี่ยมที่ไม่มีคุณสมบัติตามรูปสี่เหลี่ยมใด ๆ เลย หลักในการคำนวณพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า ให้คำนวณเป็นรูปสามเหลี่ยม แล้วนำค่าพื้นที่ที่ได้มารวมเข้าด้วยกัน



$$\begin{aligned}
 A &= \frac{\ell \times h_1}{2} + \frac{\ell \times h_2}{2} \\
 &= \frac{40 \times 30}{2} + \frac{40 \times 20}{2} \\
 &= 1,000 \text{ ตร.มม.}
 \end{aligned}$$

3.2.7 การคำนวณพื้นที่หลายเหลี่ยมด้านเท่า รูปหลายเหลี่ยมด้านเท่า คือ รูปที่มีหลายเหลี่ยมและมีความยาวแต่ละด้านเท่ากัน จะกล่าวตั้งแต่รูปห้าเหลี่ยมด้านเท่าขึ้นไป เพราะรูปสามเหลี่ยม และรูปสี่เหลี่ยมมีคำนวณอยู่ก่อนแล้ว

สูตร $A = \frac{n\ell d}{4}$ (ตร.มม.)

เมื่อกำหนด

n แทน จำนวนด้าน

ℓ แทน ความยาวด้าน (มม.)

D แทน ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางกลางด้านใน (มม.)

การคำนวณหาพื้นที่วงกลม

3.3.1 การคำนวณพื้นที่วงกลม

เมื่อทราบค่าความยาวรัศมีใช้สูตร $A = \pi R^2$ (ตร.มม.)

เมื่อทราบค่าความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม แทนค่า $R = \frac{D}{2}$ ลงในสูตร

สูตร $A = \pi \left(\frac{D}{2} \right)^2$

$$= \frac{\pi D^2}{4} \quad (\text{ตร.มม.})$$

เมื่อกำหนด

R แทน ความยาวรัศมีของวงกลม (มม.)

D แทน ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม (มม.)

3.3.2 การคำนวณหาพื้นที่ส่วนของวงกลม

การคำนวณหาพื้นที่ส่วนของวงกลม คือ การหาพื้นที่ที่มาจาก การหาพื้นที่วงกลมนั่นเอง แต่จะหาเฉพาะส่วนโดยการเทียบบัญญัติไตรยางค์ ดังนี้

สูตร พื้นที่วงกลม (เต็มวง) 360 องศา $A = \pi R^2$ หรือ $A = \frac{\pi D^2}{4}$ (ตร.มม.)

พื้นที่ส่วนของวงกลมที่ต้องการหา θ องศา, $A = \pi R^2 \times \frac{\theta}{360}$

หรือ $A = \frac{\pi D^2}{4} \times \frac{\theta}{360}$

เมื่อกำหนด θ = ค่ามุมที่ต้องการคำนวณหาพื้นที่ (องศา)

3.3.3 การคำนวณหาพื้นที่ส่วนตัดของวงกลม

สูตร $A = \frac{\pi D^2 \theta}{4 \times 360} - \frac{\ell \times (R - b)}{2}$ (ตร.มม.)

เมื่อกำหนด

D = ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม (มม.)

ℓ = ความยาวเส้นคอร์ด (มม.)

R = ความยาวรัศมีของวงกลม (มม.)

b = ความสูงส่วนตัดของวงกลม (มม.)

θ = มุมของส่วนตัด (องศา)

3.3.4 การคำนวณหาพื้นที่วงแหวน

หาโดยการหาพื้นที่วงกลมใหญ่ แล้วลบด้วยพื้นที่วงกลมเล็ก

สูตร $A = \frac{\pi D^2}{4} - \frac{\pi d^2}{4}$
 $= \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$ (ตร.มม.)

เมื่อกำหนด

D = ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางวงกลมใหญ่ (มม.)

d = ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางวงกลมเล็ก (มม.)

3.3.5 การคำนวณหาพื้นที่วงรี

สูตร $A = \frac{\pi \times D \times d}{4}$ ตร.มม.

เมื่อกำหนด

D = ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางด้านใหญ่ (มม.)

d = ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางด้านเล็ก (มม.)

การคำนวณปริมาตร

การคำนวณหาปริมาตรของชิ้นงานต่าง ๆ นั้น มีหลักการ คือ หาพื้นที่หน้าตัดของชิ้นงานนั้นแล้ว คูณด้วยความยาวหรือความสูงของชิ้นงานนั้น ก็จะได้ปริมาตรซึ่งมีหน่วยเป็นลูกบาศก์

การคำนวณหาปริมาตรของงานที่มีหน้าตัดเป็นรูปสามเหลี่ยม

สูตร $V = \frac{b \times h \times l}{2}$ (ลบ.มม.)

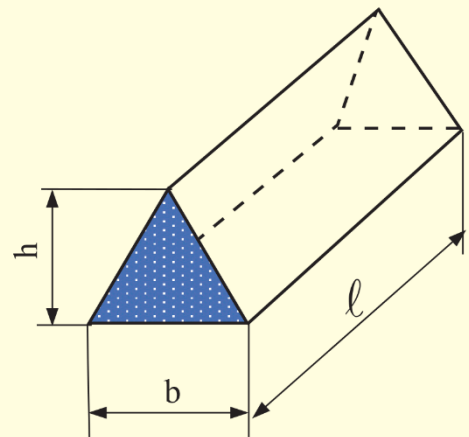
เมื่อกำหนด

V = ปริมาตร (ลบ.มม.)

b = ความกว้าง (มม.)

h = ความสูง (มม.)

l = ความยาว (มม.)



การคำนวณปริมาตรของงานที่เป็นลูกบาศก์

สูตร $V = l \times l \times l$
 $= l^3$

เมื่อกำหนด

V = ปริมาตร (ลบ.มม.)

l = ความยาวด้าน (มม.)

การคำนวณหาปริมาตรของวัสดุมีหน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

สูตร $V = b \times h \times l$ (ลบ.มม.)

เมื่อกำหนด

V = ปริมาตร (ลบ.มม.)

b = ความกว้าง (มม.)

h = ความสูง (มม.)

l = ความยาว (มม.)

ด้านทั้งสาม สามารถสลับตำแหน่งกันได้ ผลลัพธ์ออกมาเท่ากัน

การคำนวณหาปริมาตรทรงกระบอก

สูตร $V = \frac{\pi D^2}{4} \times l$ (ลบ.มม.)

เมื่อกำหนด

V = ปริมาตรทรงกระบอก (ลบ.มม.)

D = ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางทรงกระบอก (มม.)

ในกรณีงานอยู่ในแนวนอนใช้ l = ความยาวชิ้นงานทรงกระบอก (มม.)

ในกรณีงานอยู่ในแนวตั้งใช้ h = ความสูงชิ้นงานทรงกระบอก (มม.)

การคำนวณหาปริมาตรของทรงกระบอกกลวง

$$\begin{aligned} \text{สูตร } V &= \frac{\pi D^2}{4} \times l - \frac{\pi d^2}{4} \times l & \text{หรือ} &= \frac{\pi h}{4} (D^2 - d^2) \text{ (ลบ.มม.)} \\ &= \frac{\pi l}{4} (D^2 - d^2) \end{aligned}$$

เมื่อกำหนด

V = ปริมาตรทรงกระบอก (ลบ.มม.)

D = ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางโตนอก (มม.)

d = ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางโตใน (มม.)

ในกรณีงานอยู่ในแนวนอนใช้ l = ความยาวทรงกระบอก (มม.)

ในกรณีงานอยู่ในแนวตั้งใช้ h = ความสูงทรงกระบอก (มม.)

การคำนวณหาปริมาตรของพีระมิด

สูตร $V = \frac{\ell \times b \times h}{3}$ (ลบ.มม.)

เมื่อกำหนด

V = ปริมาตรพีระมิด (ลบ.มม.)

b = ความกว้าง (มม.)

ℓ = ความยาว (มม.)

h = ความสูง (มม.)

การคำนวณหาปริมาตรพีระมิดยอดตัด

ปริมาตร = ปริมาตรเต็ม - ปริมาตรตัด

สูตร $V = \frac{\ell_1 \times b_1 \times h_1}{3} - \frac{\ell_2 \times b_2 \times h_2}{3}$ (ลบ.มม.)

การคำนวณหาปริมาตรกรวยแหลม

สูตร $V = \frac{1}{3} \times \frac{\pi D^2}{4} \times h$
 $= \frac{\pi D^2 h}{12}$ (ลบ.มม.)

เมื่อกำหนด

V = ปริมาตรกรวยแหลม (ลบ.มม.)

D = ความยาวเส้นผ่าศูนย์กลาง (มม.)

h = ความสูงกรวยแหลม (มม.)

การคำนวณหาปริมาตรพีระมิดยอดตัด

ปริมาตร = ปริมาตรเต็ม - ปริมาตรตัด

สูตร
$$V = \frac{\pi D^2 h_1}{12} - \frac{\pi d^2 h_2}{12}$$
$$= \frac{\pi}{12} (D^2 h_1 - d^2 h_2) \text{ ลบ.มม.}$$

การคำนวณหาปริมาตรทรงกลม

สูตร
$$V = \frac{\pi D^3}{6} \text{ (ลบ.มม.)}$$

เมื่อกำหนด

$V =$ ปริมาตรทรงกลม (ลบ.มม.)

$D =$ ความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางทรงกลม (มม.)

การคำนวณหามวลและน้ำหนักของวัสดุ

มวล = ปริมาตร x ความหนาแน่นของชิ้นงาน

สูตร
$$m = V\rho \text{ (กก.)}$$

(ค่าความหนาแน่นสามารถดูได้จากตารางที่ 1.1)

แรงน้ำหนัก หาได้จากสูตร

$$W = mg \text{ (นิวตัน)}$$

เมื่อกำหนด

W = แรงแน้ำหนัก (นิวตัน)

m = มวล (กก.)

g = ความเร่งจากการตกอิสระ (เมตร/วินาที²)
= 9.81 เมตร/วินาที²



6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

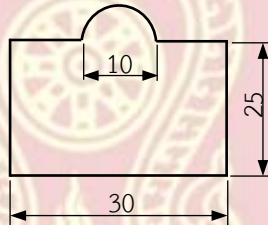
1. ชิ้นงานมีหน้าตัดดังรูป จงคำนวณความยาวเส้นรูปทั้งหมด (ค่า $\pi = 3.14$)

- ก. 117.1 มิลลิเมตร
- ข. 137.1 มิลลิเมตร
- ค. 157.1 มิลลิเมตร
- ง. 177.1 มิลลิเมตร
- จ. 224.2 มิลลิเมตร



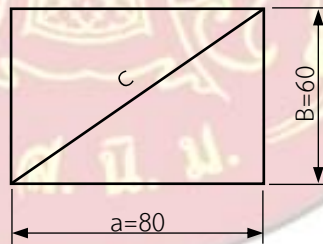
2. จากรูปจงคำนวณหาความยาวเส้นรอบรูปทั้งหมด(ค่า $\pi = 3.14$)

- ก. 115.7 มิลลิเมตร
- ข. 125.7 มิลลิเมตร
- ค. 135.7 มิลลิเมตร
- ง. 145.7 มิลลิเมตร
- จ. 155.7 มิลลิเมตร



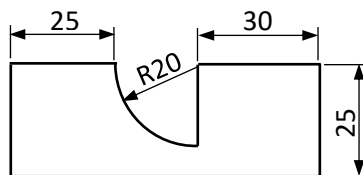
3. ชิ้นงานรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าดังรูป จงคำนวณหาความยาวด้าน a+b+c

- ก. 140 มิลลิเมตร
- ข. 240 มิลลิเมตร
- ค. 340 มิลลิเมตร
- ง. 440 มิลลิเมตร
- จ. 540 มิลลิเมตร



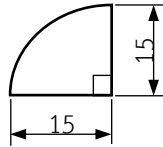
4. ชิ้นงานดังรูป จงคำนวณหาความยาวเส้นรอบรูปทั้งหมด(เส้นตรง 6 เส้น และ 1 เส้นส่วนโค้งมุม 90 องศา) (ค่า $\pi = 3.14$)

- ก. 211.4 มิลลิเมตร
- ข. 231.4 มิลลิเมตร
- ค. 331.4 มิลลิเมตร
- ง. 431.4 มิลลิเมตร
- จ. 531.4 มิลลิเมตร



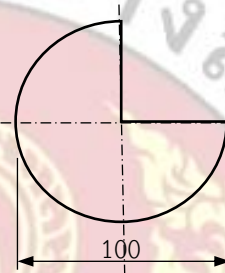
5. ชิ้นงานดังรูป จงคำนวณหาความยาวเส้นรอบรูปของวงกลมไม่เต็มวงพร้อมด้วยเส้นตรงที่เป็นรัศมีทั้งสองเส้น (ค่า $\pi = 3.14$)

- ก. 23.55 มิลลิเมตร
ข. 33.55 มิลลิเมตร
ค. 43.55 มิลลิเมตร
ง. 53.55 มิลลิเมตร
จ. 63.55 มิลลิเมตร



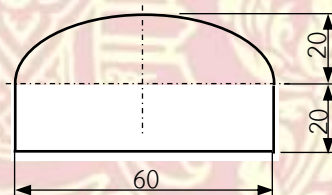
6. ชิ้นงานดังรูป มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร จงคำนวณหาความยาวเส้นรอบรูปทั้งหมด (วงกลมไม่เต็มวง + เส้นตรง 2 เส้น) (ค่า $\pi = 3.14$)

- ก. 235.5 มิลลิเมตร
ข. 335.5 มิลลิเมตร
ค. 435.5 มิลลิเมตร
ง. 535.5 มิลลิเมตร
จ. 635.5 มิลลิเมตร



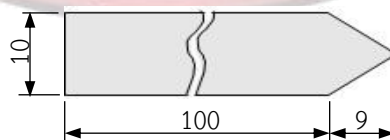
7. ชิ้นงานมีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากับรูปครึ่งวงรี ดังรูป จงคำนวณหาความยาวเส้นรอบรูปทั้งหมด (ค่า $\pi = 3.14$)

- ก. 78.5 มิลลิเมตร
ข. 157 มิลลิเมตร
ค. 178.5 มิลลิเมตร
ง. 257 มิลลิเมตร
จ. 357.5 มิลลิเมตร



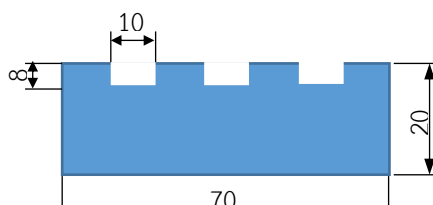
8. หน้าตัดด้านบนของมีดกลึงเกลียวสามเหลี่ยมเมตริก ดังรูป จงคำนวณหาพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดของมีดกลึง

- ก. 945 ตารางมิลลิเมตร
ข. 1,000 ตารางมิลลิเมตร
ค. 1,045 ตารางมิลลิเมตร
ง. 2,045 ตารางมิลลิเมตร
จ. 2,545 ตารางมิลลิเมตร



9. ชิ้นงานพื้นที่สี่เหลี่ยม ยาว 70 มิลลิเมตร กว้าง 20 มิลลิเมตร กัดเป็นบ่าฉาก กว้าง 10 มิลลิเมตร สูง 8 มิลลิเมตร จำนวน 3 ร่อง จงคำนวณหาพื้นที่หน้าตัดที่เหลือ

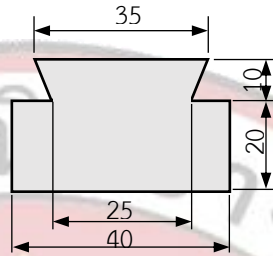
- ก. 1,160 ตารางมิลลิเมตร



- ข. 1,360 ตารางมิลลิเมตร
- ค. 1,560 ตารางมิลลิเมตร
- ง. 1,760 ตารางมิลลิเมตร
- จ. 1,860 ตารางมิลลิเมตร

10. ชิ้นงานร่องทางเหยี่ยวมีพื้นที่หน้าตัด ดังรูป จงคำนวณหาพื้นที่หน้าตัดของชิ้นงานทั้งหมด

- ก. 1,100 ตารางมิลลิเมตร
- ข. 1,300 ตารางมิลลิเมตร
- ค. 1,500 ตารางมิลลิเมตร
- ง. 1,700 ตารางมิลลิเมตร
- จ. 1,800 ตารางมิลลิเมตร



7. เอกสารอ้างอิง

หนังสือเรียนวิชา การสร้างเว็บไซต์สำหรับธุรกิจดิจิทัล

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบทดสอบ)

คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด
จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

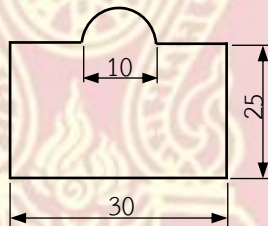
1. ชิ้นงานมีหน้าตัดดังรูป จงคำนวณความยาวเส้นรูปทั้งหมด (ค่า $\pi = 3.14$)

- ก. 117.1 มิลลิเมตร
- ข. 137.1 มิลลิเมตร
- ค. 157.1 มิลลิเมตร
- ง. 177.1 มิลลิเมตร
- จ. 224.2 มิลลิเมตร



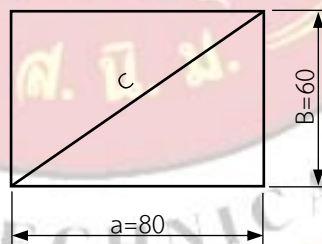
2. จากรูปจงคำนวณหาความยาวเส้นรอบรูปทั้งหมด(ค่า $\pi = 3.14$)

- ก. 115.7 มิลลิเมตร
- ข. 125.7 มิลลิเมตร
- ค. 135.7 มิลลิเมตร
- ง. 145.7 มิลลิเมตร
- จ. 155.7 มิลลิเมตร



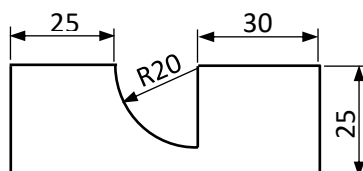
3. ชิ้นงานรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าดังรูป จงคำนวณหาความยาวด้าน a+b+c

- ก. 140 มิลลิเมตร
- ข. 240 มิลลิเมตร
- ค. 340 มิลลิเมตร
- ง. 440 มิลลิเมตร
- จ. 540 มิลลิเมตร



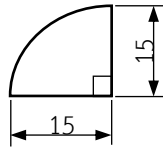
4. ชิ้นงานดังรูป จงคำนวณหาความยาวเส้นรอบรูปทั้งหมด(เส้นตรง 6 เส้น และ 1 เส้นส่วนโค้งมุม 90 องศา) (ค่า $\pi = 3.14$)

- ก. 211.4 มิลลิเมตร
- ข. 231.4 มิลลิเมตร
- ค. 331.4 มิลลิเมตร
- ง. 431.4 มิลลิเมตร



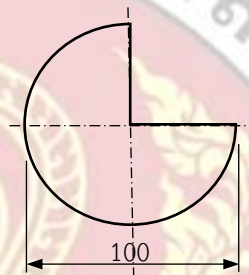
- จ. 531.4 มิลลิเมตร
5. ชิ้นงานดังรูป จงคำนวณหาความยาวเส้นรอบรูปของวงกลมไม่เต็มวงพร้อมด้วยเส้นตรงที่เป็นรัศมีทั้งสองเส้น (ค่า $\pi = 3.14$)

- ก. 23.55 มิลลิเมตร
- ข. 33.55 มิลลิเมตร
- ค. 43.55 มิลลิเมตร
- ง. 53.55 มิลลิเมตร
- จ. 63.55 มิลลิเมตร



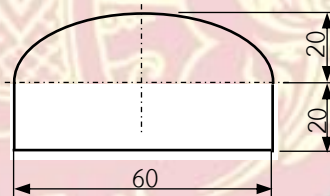
6. ชิ้นงานดังรูป มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร จงคำนวณหาความยาวเส้นรอบรูปทั้งหมด (วงกลมไม่เต็มวง + เส้นตรง 2 เส้น) (ค่า $\pi = 3.14$)

- ก. 235.5 มิลลิเมตร
- ข. 335.5 มิลลิเมตร
- ค. 435.5 มิลลิเมตร
- ง. 535.5 มิลลิเมตร
- จ. 635.5 มิลลิเมตร



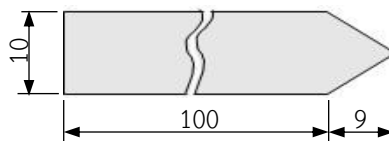
7. ชิ้นงานมีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากับรูปครึ่งวงรี ดังรูป จงคำนวณหาความยาวเส้นรอบรูปทั้งหมด (ค่า $\pi = 3.14$)

- ก. 78.5 มิลลิเมตร
- ข. 157 มิลลิเมตร
- ค. 178.5 มิลลิเมตร
- ง. 257 มิลลิเมตร
- จ. 357.5 มิลลิเมตร



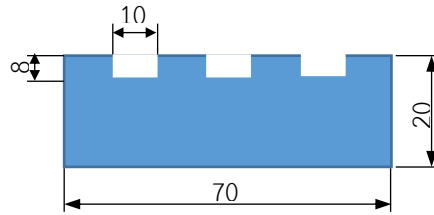
8. หน้าตัดด้านบนของมีดกลึงเกลียวสามเหลี่ยมเมตริก ดังรูป จงคำนวณหาพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดของมีดกลึง

- ก. 945 ตารางมิลลิเมตร
- ข. 1,000 ตารางมิลลิเมตร
- ค. 1,045 ตารางมิลลิเมตร
- ง. 2,045 ตารางมิลลิเมตร
- จ. 2,545 ตารางมิลลิเมตร



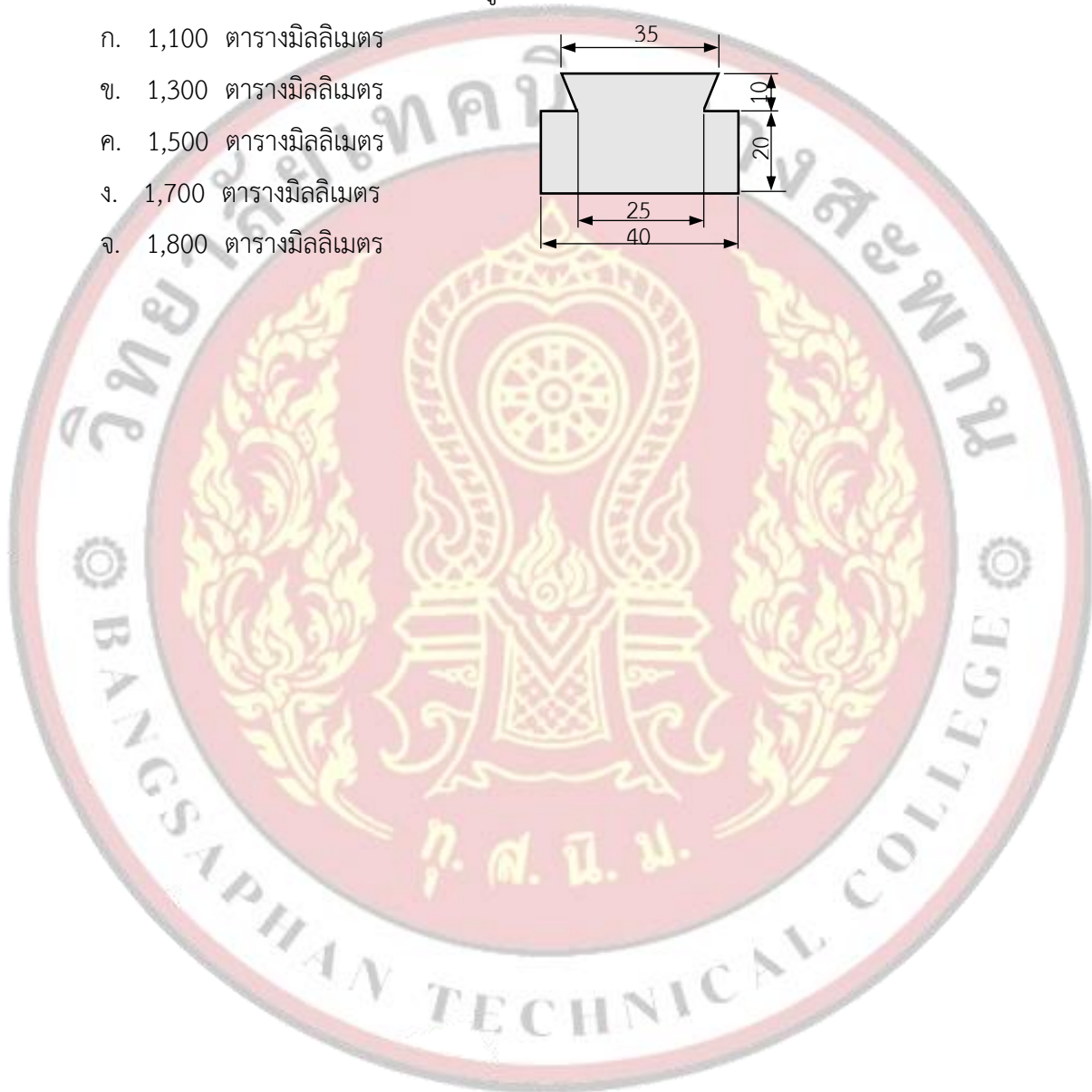
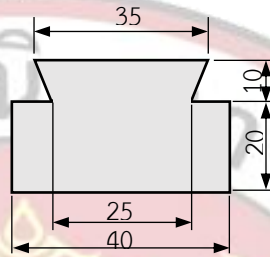
9. ชิ้นงานพื้นที่สี่เหลี่ยม ยาว 70 มิลลิเมตร กว้าง 20 มิลลิเมตร กัดเป็นบ่าฉาก กว้าง 10 มิลลิเมตร สูง 8 มิลลิเมตร จำนวน 3 ร่อง จงคำนวณหาพื้นที่หน้าตัดที่เหลือ

- ก. 1,160 ตารางมิลลิเมตร
- ข. 1,360 ตารางมิลลิเมตร
- ค. 1,560 ตารางมิลลิเมตร
- ง. 1,760 ตารางมิลลิเมตร
- จ. 1,860 ตารางมิลลิเมตร



10. ชิ้นงานร่องทางเหยี่ยวมีพื้นที่หน้าตัด ดังรูป จงคำนวณหาพื้นที่หน้าตัดของชิ้นงานทั้งหมด

- ก. 1,100 ตารางมิลลิเมตร
- ข. 1,300 ตารางมิลลิเมตร
- ค. 1,500 ตารางมิลลิเมตร
- ง. 1,700 ตารางมิลลิเมตร
- จ. 1,800 ตารางมิลลิเมตร



แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานและคุณธรรม จริยธรรม

วันที่..... เดือน พ.ศ.

(นางสาว, นาย) ชื่อ..... กลุ่ม

ลำดับ	พฤติกรรมที่ประเมิน	ระดับคะแนน			หมายเหตุ
		3	2	1	
1	การแต่งกายเหมาะสมกับการทำงาน				ความหมายของระดับคะแนน 3 = ปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ โดยไม่ต้องชี้แนะหรือตักเตือน 2 = ปฏิบัติบ้างเป็นบางครั้ง จากการเชิญชวนหรือชี้แนะ 1 = ต้องสั่ง บังคับ ว่ากล่าว หรือตักเตือนถึงจะปฏิบัติ หรือมักปฏิบัติผิดเสมอ เกณฑ์การประเมิน 26-30 คะแนน = ดีมาก 21-25 คะแนน = ดี 16-20 คะแนน = พอใช้ 1-15 คะแนน = ต้องปรับปรุง
2	การพูดจาสุภาพเหมาะสมกับการทำงาน				
3	ความมีวินัยในการทำงาน				
4	การมีความรับผิดชอบกับการทำงาน				
5	การมีความซื่อสัตย์สุจริตต่อการทำงาน				
6	การมีความสนใจใฝ่รู้ในการทำงาน				
7	การมีความรักสามัคคีกับเพื่อนร่วมงาน				
8	การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ต่องานที่ทำ				
9	ความตรงต่อเวลาในการทำงาน				
10	การมีความขยันหมั่นเพียรในการทำงาน				
	รวมคะแนน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)				

บันทึก

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม

ใบงานที่ เรื่อง
 กลุ่มที่ ระดับชั้น ห้อง

ลำดับ	รายการประเมิน	คะแนน			ความคิดเห็น
		3	2	1	
1	การกำหนดจุดมุ่งหมายร่วมกัน				
2	การแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ				
3	การปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย				
4	การประเมินผลและการปรับปรุงผลงาน				
	รวมคะแนน				

ผู้ประเมิน
 วันที่ เดือน พ.ศ.

หลักเกณฑ์การให้คะแนน

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายร่วมกัน

- 3 คะแนน = สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการกำหนดจุดมุ่งหมายในการทำงานไว้อย่างชัดเจน
- 2 คะแนน = สมาชิกส่วนใหญ่มีส่วนร่วมในการกำหนดจุดมุ่งหมายในการทำงาน
- 1 คะแนน = สมาชิกส่วนน้อยมีส่วนร่วมในการกำหนดจุดมุ่งหมายในการทำงาน

2. การแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ

- 3 คะแนน = กระจายงานอย่างทั่วถึงและตรงกับความสามารถของสมาชิกทุกคน
- 2 คะแนน = กระจายงานได้ทั่วถึงแต่ไม่ตรงกับความสามารถของสมาชิก
- 1 คะแนน = กระจายงานไม่ทั่วถึง

3. การปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย

- 3 คะแนน = ทำงานสำเร็จตามจุดมุ่งหมายตามเวลาที่กำหนด
- 2 คะแนน = ทำงานสำเร็จตามจุดมุ่งหมายแต่ช้ากว่าเวลาที่กำหนด
- 1 คะแนน = ทำงานไม่สำเร็จตามจุดมุ่งหมาย

4. การประเมินผลและปรับปรุงผลงาน

- 3 คะแนน = สมาชิกทุกคนร่วมปรึกษาหารือ ติดตาม ตรวจสอบ และปรับปรุงผลงานเป็นระยะ
- 2 คะแนน = สมาชิกบางคนมีส่วนร่วมปรึกษาหารือ แต่ไม่ปรับปรุงผลงาน
- 1 คะแนน = สมาชิกบางคนไม่มีส่วนร่วมปรึกษาหารือ และไม่ปรับปรุงผลงาน

ระดับคะแนน ☐ 9-12 = ดี ☐ 5-8 = พอใช้ ☐ 1-4 = ควรปรับปรุง

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

ใบงานที่ เรื่อง

กลุ่มที่ ระดับชั้น ห้อง

รายชื่อสมาชิก.....

ลำดับ	รายการที่ประเมิน	ระดับคะแนน			ความคิดเห็น
		3	2	1	
1	การเตรียมความพร้อม				
2	เนื้อหาสาระครอบคลุมชัดเจน				
3	รูปแบบการนำเสนอ				
4	การมีส่วนร่วมของสมาชิกในกลุ่ม				
5	การรักษาเวลา				
6	ความสนใจของผู้ฟัง / ผู้ชม รวมแต่ละรายการ				
	รวมคะแนนทั้งหมด				

ผู้ประเมิน

วันที่ เดือน พ.ศ.

หลักเกณฑ์การให้คะแนน

1. การเตรียมความพร้อม

3 คะแนน = มีการจัดเตรียมสถานที่ สื่อ/อุปกรณ์ไว้อย่างพร้อมเพรียง

2 คะแนน = มีสื่อ/อุปกรณ์พร้อม แต่ไม่ได้จัดเตรียมสถานที่

1 คะแนน = มีสื่อ/อุปกรณ์ ไม่เพียงพอ

2. เนื้อหาสาระครอบคลุมชัดเจน

3 คะแนน = มีสาระสำคัญครบถ้วนตรงตามจุดประสงค์

2 คะแนน = สาระสำคัญไม่ครบถ้วน แต่ตรงตามจุดประสงค์

1 คะแนน = สาระสำคัญไม่ตรงตามจุดประสงค์

3. รูปแบบการนำเสนอ

3 คะแนน = มีรูปแบบการนำเสนอที่เหมาะสม มีการใช้เทคโนโลยีที่แปลกใหม่ ใช้สื่อและเทคโนโลยีประกอบการนำเสนอที่น่าสนใจ นำวัสดุในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้อย่างคุ้มค่าและประหยัด

2 คะแนน = มีเทคนิคการนำเสนอที่แปลกใหม่ ใช้สื่อและเทคโนโลยีประกอบการนำเสนอที่น่าสนใจ แต่ขาดการประยุกต์ใช้วัสดุท้องถิ่น

1 คะแนน = เทคนิคการนำเสนอไม่เหมาะสม และไม่น่าสนใจ

4. การมีส่วนร่วมของสมาชิกในกลุ่ม

3 คะแนน = สมาชิกทุกคนมีบทบาทและมีส่วนร่วมกิจกรรมกลุ่ม

2 คะแนน = สมาชิกส่วนใหญ่มีบทบาทและมีส่วนร่วมกิจกรรมกลุ่ม

1 คะแนน = สมาชิกส่วนน้อยมีบทบาทและมีส่วนร่วมกิจกรรมกลุ่ม

5. การรักษาเวลา

- 3 คะแนน = ดำเนินกิจกรรมได้ตามเวลาที่กำหนด
- 2 คะแนน = ดำเนินกิจกรรมเร็วกว่าที่กำหนด
- 1 คะแนน = ดำเนินกิจกรรมช้ากว่าเวลาที่กำหนด

6. ความสนใจของผู้ฟัง/ผู้ชม

- 3 คะแนน = ผู้ฟัง/ผู้ชมร้อยละ 90-100 สนใจและให้ความร่วมมือ
- 2 คะแนน = ผู้ฟัง/ผู้ชมร้อยละ 70-89 สนใจและให้ความร่วมมือ
- 1 คะแนน = ผู้ฟัง/ผู้ชมร้อยละ 69 สนใจและให้ความร่วมมือ

