



## แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ 7

รหัสวิชา 30101-2004 งานเขียนแบบชิ้นส่วนเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์(2-3-3)

ชื่อหน่วย/เรื่อง การเขียนแบบเส้นร่าง 2 มิติ

หน่วยที่ 6

สอนครั้งที่ 7

จำนวน 5 ชม.

### สาระสำคัญ

การเขียนแบบเส้นร่าง 2 มิติ (2D Sketch) ถือเป็นขั้นตอนแรกที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการออกแบบหรือเขียนแบบด้วยโปรแกรม SolidWorks 2007 และเมื่อได้เส้นร่าง 2 มิติ ที่สมบูรณ์แล้วจึงนำไปใช้สำหรับการสร้างเป็นชิ้นงาน 3 มิติ (3D Part) ต่อไปได้ ดังนั้นในหน่วยเรียนนี้จะได้ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการเขียนแบบเส้นร่าง 2 มิติ ได้แก่ การเขียนเส้นตรง (Line) การเขียนเส้นโค้ง (Arc) การเขียนวงกลม (Circle) และคำสั่งอื่นๆในชุดคำสั่งเขียนเส้นร่าง รวมทั้งการใช้สแนป (Snap) กำหนดตำแหน่งพิกัดของเส้นร่าง 2 มิติ ในขณะที่เขียนแบบ

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายวิธีการใช้สแนปช่วยในการกำหนดตำแหน่งพิกัดของเส้นร่าง 2 มิติ ได้
2. อธิบายขั้นตอนการเขียนเส้นตรง (Line) การเขียนรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก (Rectangle) การเขียนวงกลม (Circle) การเขียนส่วนโค้งแบบกำหนดจุดศูนย์กลาง (Centerpoint Arc) การเขียนส่วนโค้งสัมผัสเส้นที่ต้องการ (Tangent Arc) การเขียนส่วนโค้งกำหนดจุด 3 จุด (3 Point Arc)
3. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้สำเร็จการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ครูสามารถสังเกตได้ขณะทำการสอนในเรื่อง
  - 3.1 ความมีมนุษยสัมพันธ์
  - 3.2 ความมีวินัย
  - 3.3 ความรับผิดชอบ
  - 3.4 ความซื่อสัตย์สุจริต
  - 3.5 ความเชื่อมั่นในตนเอง
  - 3.6 การประหยัด
  - 3.7 ความสนใจใฝ่รู้
  - 3.8 การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน
  - 3.9 ความรักสามัคคี
  - 3.10 ความกตัญญูกตเวที

### สมรรถนะรายวิชา

1. อธิบายวิธีการใช้สแนปช่วยในการกำหนดตำแหน่งพิกัดของเส้นร่าง 2 มิติ ได้
2. อธิบายขั้นตอนการเขียนเส้นตรง (Line) การเขียนรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก (Rectangle) การเขียนวงกลม (Circle) การเขียนส่วนโค้งแบบกำหนดจุดศูนย์กลาง (Centerpoint Arc) การเขียนส่วนโค้งสัมผัสเส้นที่ต้องการ (Tangent Arc) การเขียนส่วนโค้งกำหนดจุด 3 จุด (3 Point Arc)

## เนื้อหาสาระ

2. การเขียนแบบเส้นร่าง 2 มิติ

## กิจกรรมการเรียนรู้

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูใช้เทคนิคการสอนแบบซิปปาโมเดล (CIPPA MODEL) โดยการทบทวนความรู้เดิมจากสัปดาห์ที่ผ่านมา โดยดึงความรู้เดิมของผู้เรียนในเรื่องที่จะเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน ผู้สอนใช้การสนทนาซักถามให้ผู้เรียนเล่าประสบการณ์เดิม

2. ครูและผู้เรียนนำรูปภาพการเขียนเส้นร่าง 2 มิติ มาแสดงให้ผู้เรียนดู

### ขั้นสอน

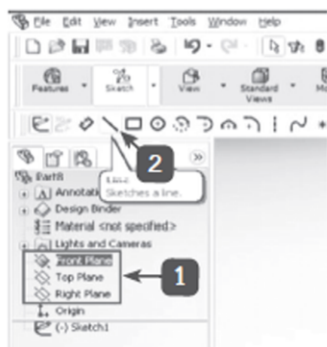
3. ครูแสดงการสาธิตและอธิบายการเขียนแบบเส้นร่าง 2 มิติ โดยให้ผู้เรียนปฏิบัติตามคำสั่งที่ใช้ในการเขียนแบบเส้นร่าง 2 มิติ ของโปรแกรม SolidWorks 2007 จะถูกรวบรวมไว้ที่แถบเครื่องมือ Sketch



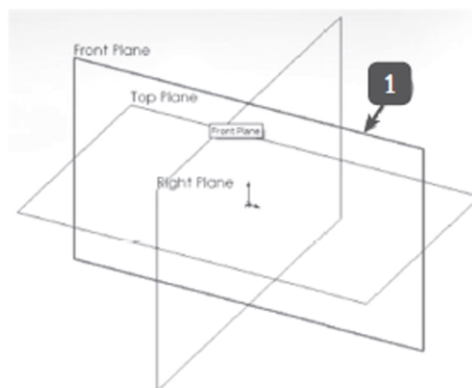
4. ครูสาธิตการเขียนเส้นตรง คำสั่งที่ใช้ในการเขียนเส้นตรง คือ Line โดยสามารถเขียนเส้นตรงได้ทีละเส้นหรือเขียนเส้นตรงต่อเนื่องได้ การเรียกคำสั่งทำได้โดยที่แถบเครื่องมือ Sketch คลิก Line



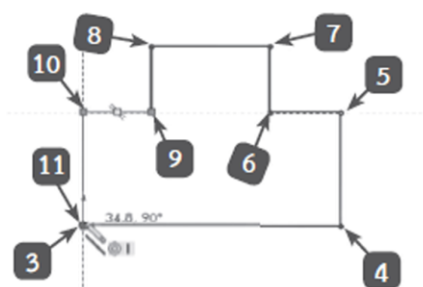
5. ผู้เรียนแสดงการเขียนเส้นตรงมีขั้นตอนดังนี้
  - 5.1 คลิกที่ระนาบ (Plane) ที่ต้องการทำงาน เช่น Front Plane
  - 5.2 คลิกคำสั่ง Line
  - 5.3 คลิกจุดเริ่มต้น (Origin Point) ในการเขียนเส้นตรง (ควรเป็นจุดเริ่มต้นของแนวแกน)
  - 5.4 ลากเมาส์ออกไปทางขวาเพื่อกำหนดจุดที่ 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 และ 11 ตามลำดับ
  - 5.5 กด ESC เพื่อออกจากคำสั่งเขียนเส้นตรง



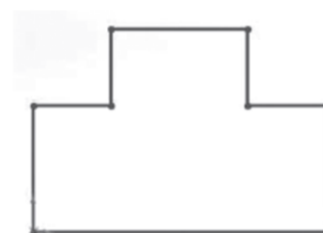
(ก) การเลือกระนาบและคำสั่งเขียนเส้นตรง



(ข) แสดงระนาบในการทำงานที่ถูกเลือก



(ค) การกำหนดตำแหน่งจุดปลายของเส้นตรง

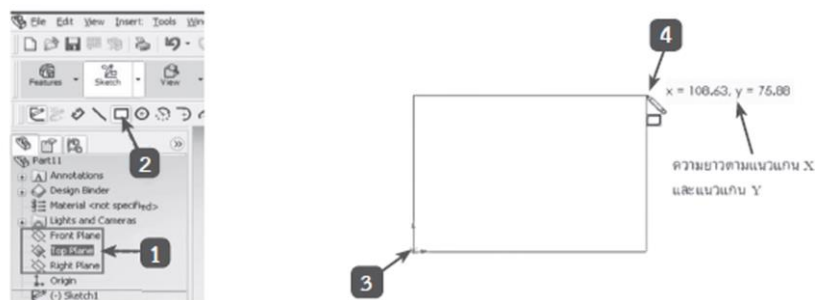


(ง) เส้นตรงที่เขียนเสร็จแล้ว

6. ครูอธิบายและสาธิตการเขียนรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก คำสั่งที่ใช้ในการเขียนรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก คือ Rectangle การเรียกคำสั่งทำได้โดยที่แถบเครื่องมือ Sketch คลิก Rectangle

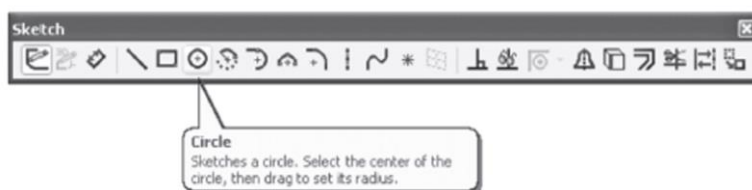


7. ผู้เรียนแสดงการเขียนรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากมีขั้นตอนดังนี้
  - 7.1 คลิกกระนาบ (Plane) ที่ต้องการทำงาน เช่น Top Plane
  - 7.2 คลิกคำสั่ง Rectangle
  - 7.3 คลิกจุดเริ่มต้น (Origin Point) ในการเขียนรูปสี่เหลี่ยม
  - 7.4 ลากเมาส์ออกไปทางขวาด้านบนในแนวทแยงมุม
 เมื่อได้ขนาดเหมาะสมแล้วคลิกเมาส์ซ้ายเพื่อสิ้นสุดการเขียนจะได้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
  - 7.5 กด ESC เพื่อออกจากคำสั่งเขียนรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก



(ก) การเลือกระนาบและคำสั่งเขียนรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก (ข) การกำหนดตำแหน่งของมุมสี่เหลี่ยมมุมฉาก

8. รวบรวมและสาธิตการเขียนวงกลม คำสั่งที่ใช้ในการเขียนวงกลม คือ Circle การเรียกคำสั่งทำได้โดยที่แถบเครื่องมือ Sketch คลิก Circle ดังนี้



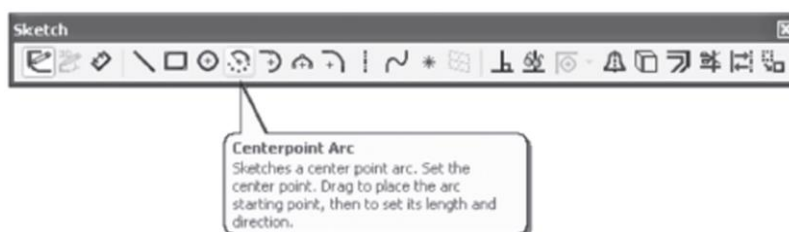
9. ผู้เรียนแสดงการเขียนวงกลมมีขั้นตอนดังนี้

- 9.1 คลิกระนาบ (Plane) ที่ต้องการทำงาน เช่น Front Plane
- 9.2 คลิกคำสั่ง Circle
- 9.3 คลิกจุดศูนย์กลางของวงกลม
- 9.4 ลากเมาส์ออกไปจนกระทั่งได้ขนาดรัศมีของวงกลมแล้วคลิกเมาส์ปุ่มซ้าย
- 9.5 กด ESC เพื่อออกจากคำสั่งเขียนวงกลม

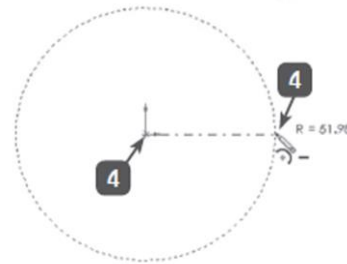
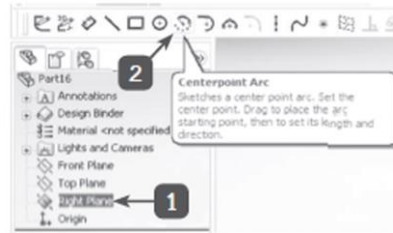


(ก) การเลือกระนาบและคำสั่งเขียนวงกลม (ข) การกำหนดตำแหน่งจุดศูนย์กลางและรัศมี

10. รวบรวมและสาธิตการเขียนส่วนโค้งแบบกำหนดจุดศูนย์กลาง คำสั่งที่ใช้ในการเขียนส่วนโค้งแบบกำหนดจุดศูนย์กลางคือ Centerpoint Arc การเรียกคำสั่งทำได้โดยที่แถบเครื่องมือ Sketch คลิก Centerpoint Arc ดังนี้



11. ผู้เรียนแสดงการเขียนส่วนโค้งแบบกำหนดจุดศูนย์กลางมีขั้นตอนดังนี้



(ก) การเลือกระนาบและคำสั่งเขียนส่วนโค้ง

(ข) การกำหนดตำแหน่งจุดศูนย์กลางและรัศมี

11.1 คลิกระนาบ (Plane) ที่ต้องการทำงาน เช่น Right Plane

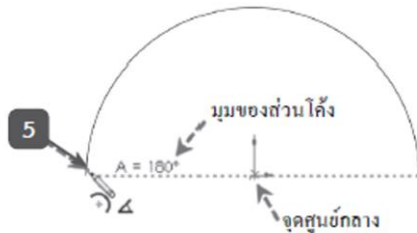
11.2 คลิกคำสั่ง Centerpoint Arc

11.3 คลิกจุดศูนย์กลางของส่วนโค้ง

11.4 ลากเมาส์ออกไปจนกระทั่งได้ขนาดรัศมีของส่วนโค้งแล้วคลิกเมาส์ปุ่มซ้าย

11.5 เขียนเส้นโค้งโดยลากออกจากจุดที่ 4 ไปยังจุดที่ 5 เมื่อได้ขนาดส่วนโค้งที่ต้องการแล้วคลิกเมาส์ปุ่มซ้ายอีกครั้ง

11.6 กด ESC เพื่อออกจากคำสั่งเขียนส่วนโค้ง



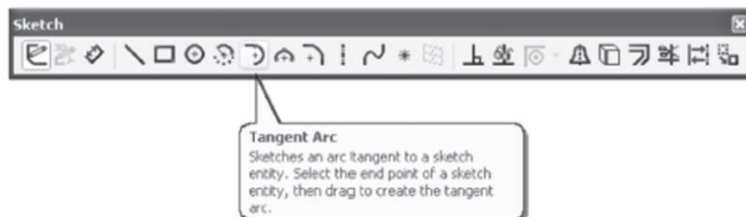
(ค) การกำหนดตำแหน่งจุดปลายของส่วนโค้ง



(ง) ส่วนโค้งที่เขียนเสร็จแล้ว

12. ผู้เรียนการเขียนส่วนโค้งสัมผัสเส้นที่ต้องการ คำสั่งที่ใช้ในการเขียนส่วนโค้งสัมผัสเส้นที่ต้องการ คือ

Tangent Arc การเรียกคำสั่งทำได้โดยที่แถบเครื่องมือ Sketch คลิก Tangent Arc ดังนี้



13. ผู้เรียนแสดงการเขียนส่วนโค้งสัมผัสเส้นที่ต้องการมีขั้นตอนดังนี้

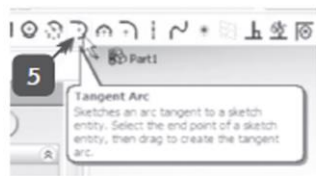
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.คลิกระนาบ (Plane) ที่ต้องการทำงาน เช่น Top Plane</li> <li>2.คลิก Line เพื่อเขียนเส้นตรง (เส้นที่ต้องการเขียนส่วนโค้งสัมผัส)</li> <li>3.กำหนดจุดเริ่มต้นเส้นตรง</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4.กำหนดจุดปลายของเส้นตรง</li> <li>5.คลิก Tangent Arc เพื่อเขียนส่วนโค้งสัมผัส</li> <li>6.กำหนดจุดเริ่มต้นที่ต้องการให้ส่วนโค้งสัมผัส</li> <li>7.กำหนดจุดปลายของส่วนโค้ง</li> <li>8.กด ESC เพื่อออกจากคำสั่งเขียนส่วนโค้งสัมผัส</li> </ol>
--	--



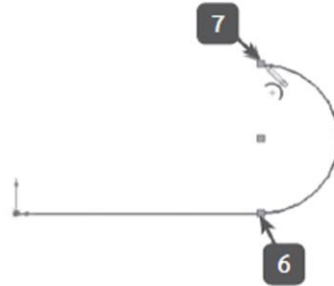
(ก) การเลือกระนาบและคำสั่งเขียนเส้นตรง



(ข) การกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดปลายของเส้นตรง



(ค) การเรียกคำสั่งเขียนส่วนโค้งสัมผัส



(ง) การกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดปลายของส่วนโค้ง

14.ครูอธิบายและสาธิตการเขียนส่วนโค้ง โดยกำหนดจุด 3 จุด คำสั่งที่ใช้ในการเขียนส่วนโค้ง โดยกำหนดจุด 3 จุด คือ 3 Point Arc การเรียกคำสั่งทำได้โดยที่แถบเครื่องมือ Sketch คลิก 3 Point Arc

15.ผู้เรียนแสดงการเขียนส่วนโค้งโดยกำหนดจุด 3 จุด มีขั้นตอนดังนี้

1.คลิกระนาบ (Plane) ที่ต้องการทำงาน เช่น Front Plane	4.กำหนดจุดปลายส่วนโค้ง
2.คลิกคำสั่ง 3 Point Arc	5.กำหนดจุดที่ 3 ที่ส่วนโค้งสัมผัส
3.กำหนดจุดที่ต้องการเป็นจุดเริ่มต้นของส่วนโค้ง	6.กด ESC เพื่อออกจากคำสั่งเขียนส่วนโค้งโดยกำหนดจุด 3 จุด

16.ครูอธิบายและสาธิตการลบมุมโค้งรัศมี คำสั่งที่ใช้ในการลบมุมโค้งรัศมีที่บริเวณขอบหรือรอยต่อของชิ้นงาน คือ Sketch Fillet การเรียกคำสั่งทำได้โดยที่แถบเครื่องมือ Sketch คลิก Sketch Fillet

17.ผู้เรียนแสดงการลบมุมโค้งรัศมี มีขั้นตอนดังนี้

17.1 เรียกคำสั่ง Sketch Fillet

17.2 ที่ไบคณสมบัติพิมพ์ค่าที่ต้องการ เช่น 12 mm

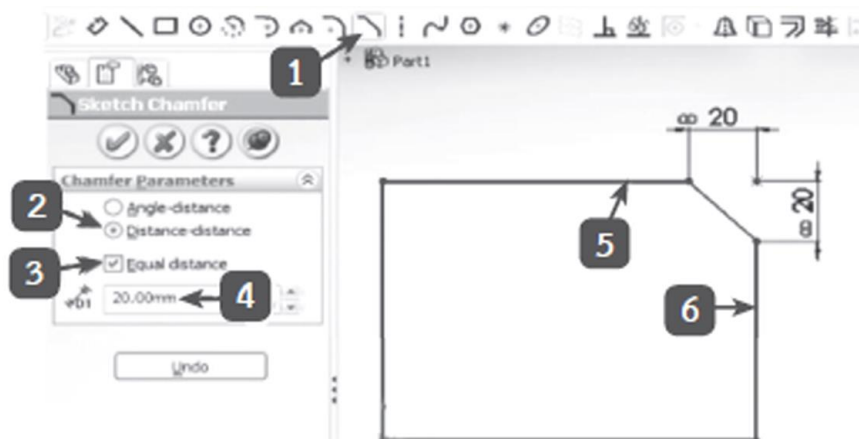
17.3 คลิกเส้นที่ 1

17.4 คลิกเส้นที่ 2

17.5 คลิกเมาส์ปุ่มขวาเพื่อออกจากคำสั่งหรือคลิกเครื่องหมายถูก

18.ครูอธิบายและสาธิตการลบมุมเหลี่ยม คำสั่งที่ใช้ในการลบมุมเหลี่ยมที่ขอบของชิ้นงาน คือ Sketch Chamfer การเรียกคำสั่งทำได้โดยที่แถบเครื่องมือ Sketch คลิก Sketch Chamfer

19.ผู้เรียนแสดงการลบมุมเหลี่ยมโดยกำหนดระยะห่างเท่ากัน มีขั้นตอนดังนี้



20. ครูอธิบายและสาธิตการเขียนรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่า คำสั่งที่ใช้ในการเขียนรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่า คือ Polygon ซึ่งในการเขียนรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่านี้มีวิธีการเขียน 2 แบบ คือ การเขียนรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่าล้อมรอบวงกลม (Inscribed Circle) และการเขียนรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่าภายในวงกลม (Circumscribed Circle) การเรียกคำสั่ง Polygon ทำได้โดยที่แถบเครื่องมือ Sketch คลิก Polygon

21. ผู้เรียนสาธิตการเขียนรูปหกเหลี่ยมด้านเท่าล้อมรอบวงกลม และการเขียนรูปหกเหลี่ยมด้านเท่าภายในวงกลม

22. ครูอธิบายและสาธิตการเขียนวงรี คำสั่งที่ใช้สำหรับเขียนวงรี คือ Ellipse โดยวงรีจะมีแนวแกนอยู่ 2 แกน คือ แนวแกน X และแนวแกน Y ซึ่งจุดที่แนวแกนทั้งสองตัดกันเรียกว่า “จุดศูนย์กลางของวงรี” (Ellipse Center) การเรียกคำสั่งทำได้โดยที่แถบเครื่องมือ Sketch คลิก Ellipse

23. ผู้เรียนแสดงการเขียนวงรีตามขั้นตอน

24. ครูอธิบายและสาธิตการเขียนภาพสะท้อน คำสั่งในการเขียนภาพสะท้อนอีกครั้งภาพที่มีความสมมาตรกับภาพที่เลือก คือ Mirror Entities การเรียกคำสั่งทำได้โดยที่แถบเครื่องมือ Sketch คลิก Mirror Entities

25. ผู้เรียนแสดงการเขียนภาพสะท้อนตามขั้นตอน

26. ครูอธิบายและสาธิตการเขียนเส้นขนาน คำสั่งที่ใช้ในการเขียนเส้นขนาน คือ Offset Entities คำสั่งนี้จะใช้เมื่อต้องการเขียนเส้นขนานกับเส้นต้นแบบที่มีอยู่แล้ว พร้อมกับกำหนดระยะห่างจากเส้นต้นแบบและยังรักษารูปร่างตามเส้นต้นแบบไว้เหมือนเดิม การเรียกคำสั่งทำได้โดยที่แถบเครื่องมือ Sketch คลิก Offset Entities

27. ผู้เรียนแสดงการเขียนเส้นขนานกับเส้นต้นแบบตามขั้นตอน

28. ครูอธิบายและสาธิตการตัดเส้น คำสั่งในการตัดเส้นที่ไม่ต้องการออก คือ Trim Entities โดยตัดได้ทั้งเส้นตรงหรือเส้นโค้งการเรียกคำสั่งทำได้โดยที่แถบเครื่องมือ Sketch คลิก Trim Entities

29. ผู้เรียนแสดงการตัดเส้นตามขั้นตอน

30. ผู้เรียนยกตัวอย่างหลักการทำงานของการทำงานของการเขียนแบบเส้นร่าง 2 มิติ เพื่อนำไปใช้ในการประกอบอาชีพ โดยเน้นแนวทางการใช้แบบพอเพียง และมีเงื่อนไขคุณธรรม มาคนละ 1 ตัวอย่าง

31. ผู้เรียนเขียนระบุกิจกรรมงานที่สำคัญในการประหยัดพลังงานมาคนละ 1 ตัวอย่าง โดยเน้นหลักเศรษฐกิจพอเพียง

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

32.ครูและผู้เรียนสรุปโดยให้ผู้เรียนสรุปเนื้อหาการเรียนการสอน ที่ได้ศึกษาไปแล้วจากการสาธิตร่วมกับครูผู้สอน พร้อมทั้งประเมินผู้เรียนตามแบบฟอร์ม ซึ่งการเขียนเส้นร่าง 2 มิติ (Sketch) เป็นขั้นตอนแรกของการเขียนแบบที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ซึ่งเส้นร่าง 2 มิตินี้จะถูกนำไปใช้เพื่อปรับเปลี่ยนเป็นชิ้นงาน 3 มิติต่อไป ดังนั้นผู้ออกแบบหรือเขียนแบบจะต้องฝึกทักษะการใช้คำสั่งเขียนเส้นร่างให้เกิดความชำนาญ โดยควรศึกษาเกี่ยวกับวิธีการสร้างรูปทรงทางเรขาคณิตแบบต่างๆ เพิ่มเติมเพื่อให้เกิดแนวทางในการเขียนเส้นร่างได้รวดเร็วและถูกต้องจึงจะทำให้เกิดความเข้าใจการใช้เครื่องมือเขียนเส้นร่าง 2 มิติ ในโปรแกรมได้ดี

33.ผู้เรียนทำใบงาน และแบบประเมินผลการเรียนรู้

### สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน วิชางานเขียนแบบชิ้นส่วนเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ของสำนักพิมพ์เอมพันธ์
2. รูปภาพ
3. กิจกรรมการเรียนการสอน
4. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ , Power Point และ VDO
5. แบบประเมินผลการเรียนรู้
6. เครื่องมือ อุปกรณ์

### หลักฐาน

1. บันทึกการสอน
2. ใบเช็ครายชื่อ
3. แผนจัดการเรียนรู้
4. การตรวจประเมินผลงาน

### การวัดผลและการประเมินผล

#### วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
3. ตรวจกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
4. ตรวจกิจกรรมใบงาน
5. ตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้
6. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

#### เครื่องมือวัดผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม



3. แบบประเมินกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
4. แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
5. แบบประเมินผลการเรียนรู้
6. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและผู้เรียนร่วมกันประเมิน

#### เกณฑ์การประเมินผล

1. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
2. เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50 % ขึ้นไป)
3. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
4. ตอบคำถามในกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้จึงจะถือว่าผ่าน  
เกณฑ์การประเมิน มีเกณฑ์ 4 ระดับ คือ 4= ดีมาก, 3 = ดี, 2 = พอใช้, 1= ควรปรับปรุง
5. กิจกรรมใบงาน เกณฑ์ผ่าน คือ 50%
6. แบบประเมินผลการเรียนรู้มีเกณฑ์ผ่าน 50%
7. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ  
ประเมินตามสภาพจริง

