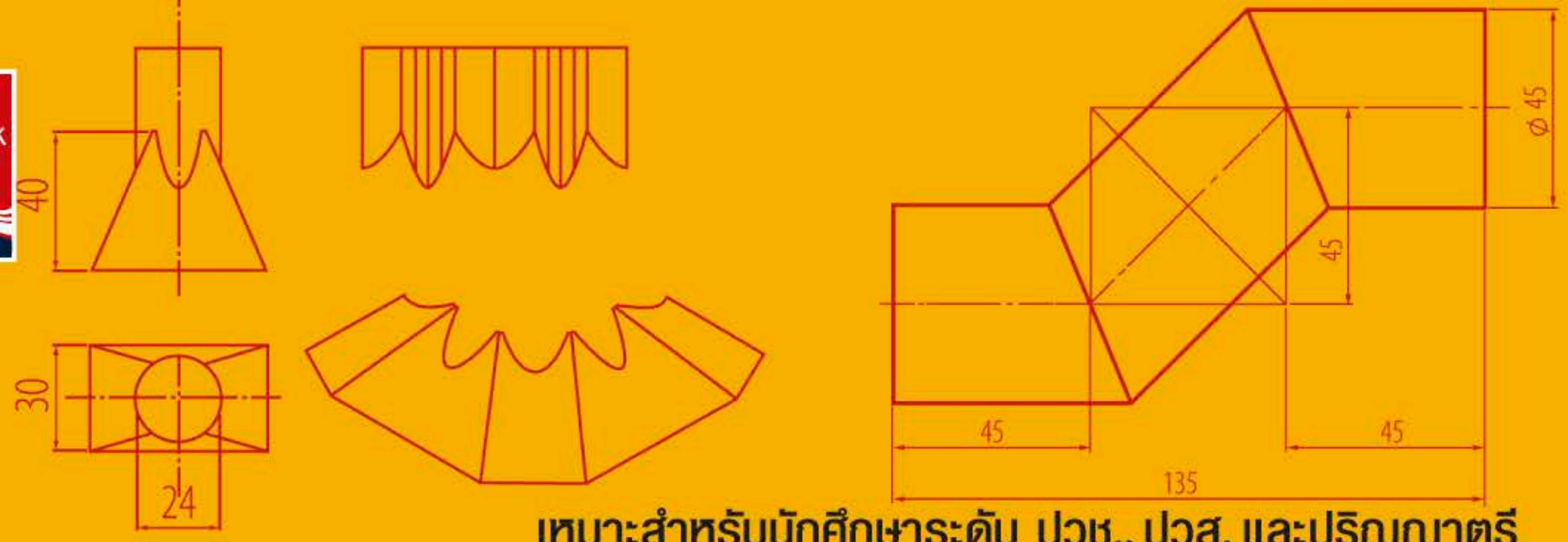
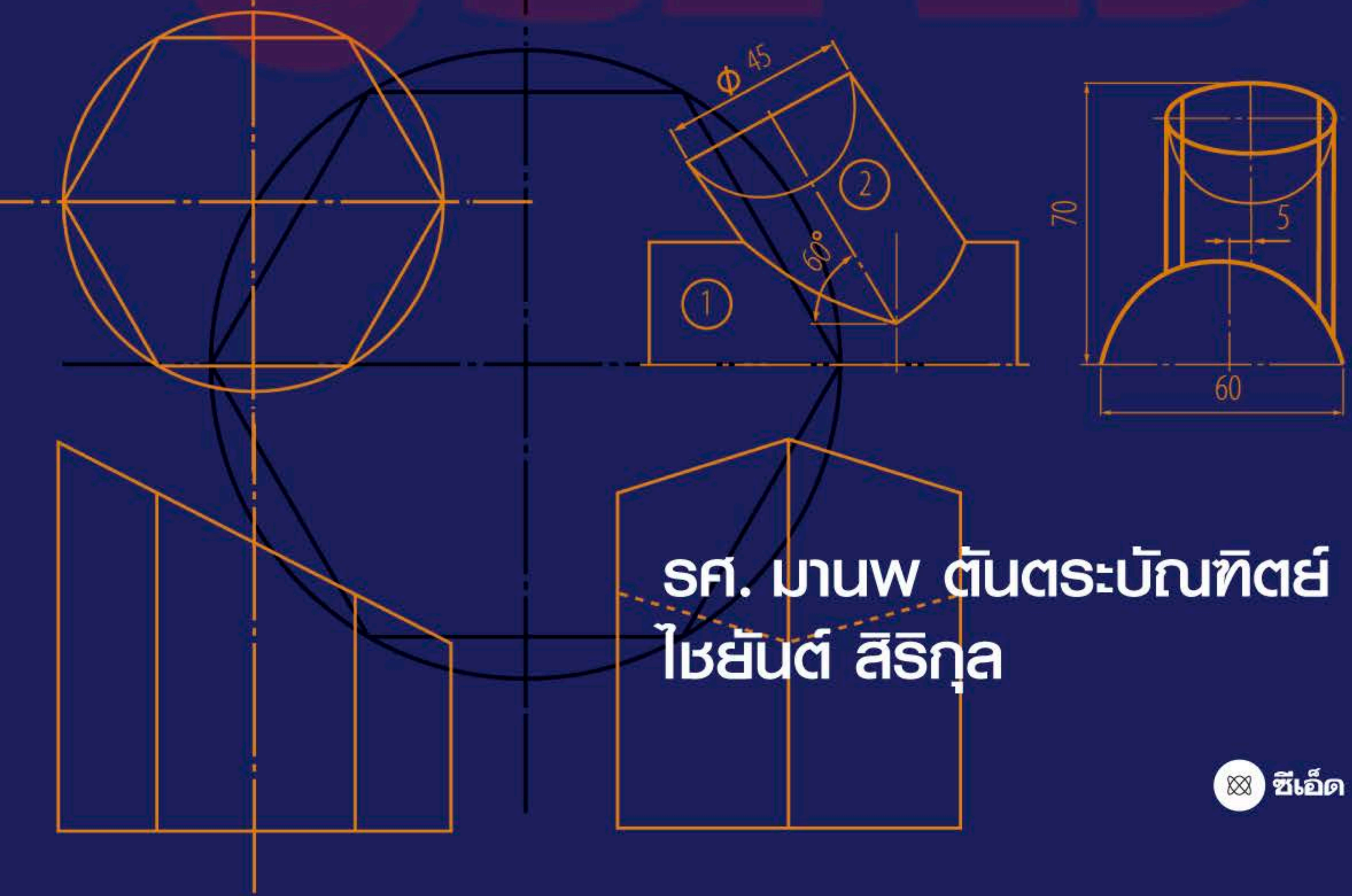
SE-ED's TEXTBOOK



เหมาะสำหรับนักศึกษาระดับ ปวช., ปวส. และปริญญาตรี

การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SolidWorks



รศ. มานพ ตันตระบัณฑิตย์
ไชยันต์ สิริกุล

ซีเอ็ด

การเขียนแบบแผ่นคลี่ ด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SolidWorks

รศ. มานพ ตันตระบัณฑิตย์
ไชยันต์ สิริกุล

บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
SE-EDUCATION PUBLIC COMPANY LIMITED

ค้นหาหนังสือที่ต้องการ (รวม e-book และสินค้าที่น่าสนใจ) ได้เร็ว ทันใจ

- บน PC และ Notebook ที่ **www.se-ed.com**
- สำหรับ SmartPhone และ Tablet ทุกยี่ห้อ ที่ **http://m.se-ed.com** (ผ่าน browser เข้าอินเทอร์เน็ตแล้วทำ Bookmark บนจอ Home จะใช้งานได้เหมือน App ทุกประการ) หรือติดตั้ง **SE-ED Application** ได้จาก **Play Store** บน **Android** (ใช้ได้ครบทุกฟังก์ชั่น) หรือจาก **App Store** บน **iOS** (iPhone / iPAD / iPOD ยกเว้นการซื้อ e-book)

การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SolidWorks

โดย รศ. มานพ ตันตระบัณฑิตย์ และไชยันต์ สิริกุล

สงวนลิขสิทธิ์ในประเทศไทยตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ © พ.ศ. 2558 โดย รศ. มานพ ตันตระบัณฑิตย์ และไชยันต์ สิริกุล
ห้ามคัดลอก ลอกเลียน ดัดแปลง ทำซ้ำ จัดพิมพ์ หรือกระทำอื่นใด โดยวิธีการใดๆ ในรูปแบบใดๆ ไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนี้ เพื่อเผยแพร่ในสื่อทุกประเภท หรือเพื่อวัตถุประสงค์ใดๆ นอกจากจะได้รับอนุญาต

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

มานพ ตันตระบัณฑิตย์.

การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SolidWorks. -- กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2558.

1. โซลิดเวิร์คส์ 2013 (โปรแกรมคอมพิวเตอร์). 2. การเขียนแบบทางวิศวกรรม.

I. ไชยันต์ สิริกุล, ผู้แต่งร่วม. II. ชื่อเรื่อง.

620.00420285

ISBN (e-book) : 978-616-08-2232-4

ผลิตและจัดจำหน่ายโดย

บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
SE-EDUCATION PUBLIC COMPANY LIMITED

อาคารทีซีไอเอฟ ทาวเวอร์ ชั้น 19 เลขที่ 1858/87-90 ถนนบางนา-ตราด แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260 โทรศัพท์ 0-2739-8000

[หากมีคำแนะนำหรือติชม สามารถติดต่อได้ที่ comment@se-ed.com]

SE-ED

คำนำ

การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยมือ (Manual) จะต้องใช้ขั้นตอนมากตามหลักการเขียนแบบแผ่นคลี่และใช้เวลามากกว่า ส่วนความแม่นยำและความถูกต้องนั้นจะมีน้อยกว่าการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในหนังสือ *การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SolidWorks* เล่มนี้มีตัวอย่างแสดงขั้นตอนทุกบท มีรูปประกอบมากกว่า 200 รูป รวมทั้งรูปในแบบฝึกหัดท้ายบท เพื่อฝึกประสบการณ์ให้เกิดทักษะความชำนาญมากยิ่งขึ้น ผู้เขียนได้จัดทำหนังสือเล่มนี้ขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน โดยครอบคลุมการเขียนแบบแผ่นคลี่ในงานอุตสาหกรรมลักษณะต่างๆ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในระดับ ปวช. ปวส. และ ป.ตรี รวมทั้งช่างเขียนแบบงานโลหะแผ่น ช่างเทคนิค และวิศวกร ในสถานประกอบการให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว แม่นยำ และถูกต้อง สำหรับผู้ที่จะเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะต้องมีความรู้พื้นฐานการเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SolidWorks 2013 หรือสูงกว่า และมีความรู้ด้านการเขียนหรืออ่านแบบงานโลหะแผ่นมาก่อน จึงจะสามารถใช้หนังสือเล่มนี้ได้

ผู้เขียนหวังว่าหนังสือ *การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SolidWorks* เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ในวงการการศึกษาและภาคอุตสาหกรรมได้ตามสมควร ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ออกแบบ หากมีสิ่งใดขาดตกบกพร่อง ผู้เขียนขอน้อมรับด้วยความยินดี และจะนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

รศ. มานพ ตันตระบัณฑิตย์
มือถือ : 089-063-3863
อีเมล : mp_1954@yahoo.com

ไชยันต์ สิริกุล
อีเมล : chaiyan.wst@gmail.com

SE-ED

สารบัญ

บทที่ 1 พื้นฐานแผ่นคลี่ 7
แบบฝึกหัดท้ายบท 12

บทที่ 2 แผ่นคลี่รูปเหลี่ยมและพีระมิด 15
แบบฝึกหัดท้ายบท 46

บทที่ 3 แผ่นคลี่รูปทรงกระบอก 49
แบบฝึกหัดท้ายบท 74

บทที่ 4 แผ่นคลี่รูปทรงกรวย 79
แบบฝึกหัดท้ายบท 109

บทที่ 5 แผ่นคลี่รูปทรงกลม 117
แบบฝึกหัดท้ายบท 134

บทที่ 6 แผ่นคลี่รูปท่อ 137
แบบฝึกหัดท้ายบท 147

บทที่ 7 ฮอปเปอร์ 151
แบบฝึกหัดท้ายบท 171

SE-ED

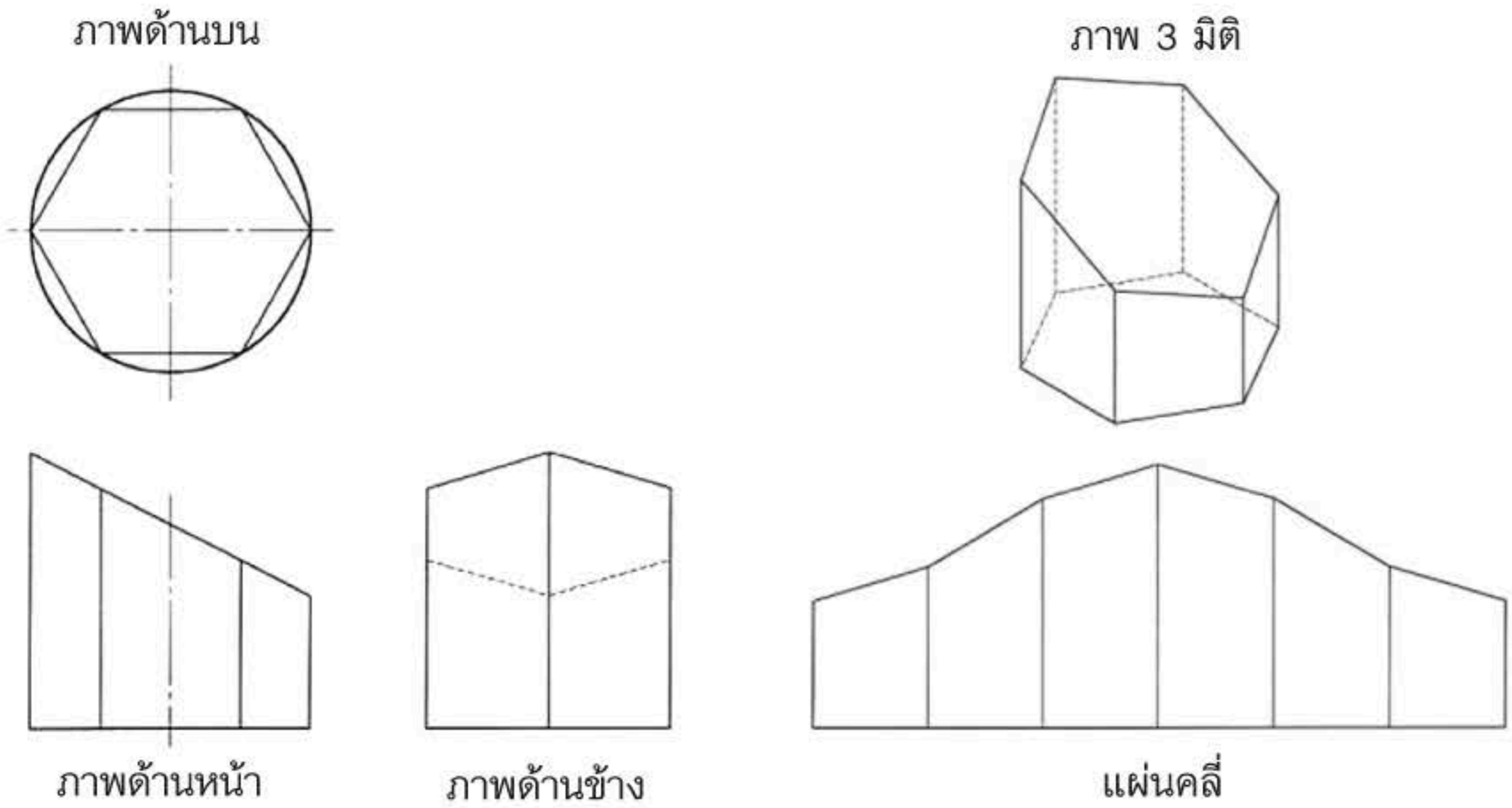
SE-ED

พื้นฐานแผ่นคลี่
(Basic of Development)

การเขียนแบบภาพต่างๆ ที่สามารถนำเอาขนาดความยาวจริงมาเขียนแบบสร้างเป็นแบบภาพแผ่นคลี่ได้ เช่น รูปกล่องหกเหลี่ยมทรงตัดต่างกัน สามารถนำภาพด้านหน้าและด้านบนก็เพียงพอต่อการนำมาเขียนแผ่นคลี่ได้ ดังแสดงในรูปที่ 1.1 – 1.2 รวมทั้งลักษณะตัวอย่างแผ่นคลี่จากรูปทรงกระบอก ดังแสดงในรูปที่ 1.3 – 1.6 รูปทรงกรวยตัดเฉียงตลอดหน้าตัด ดังแสดงในรูปที่ 1.7 และรูปทรงพีระมิดตัดเฉียงตลอดหน้าตัด ดังแสดงในรูปที่ 1.8

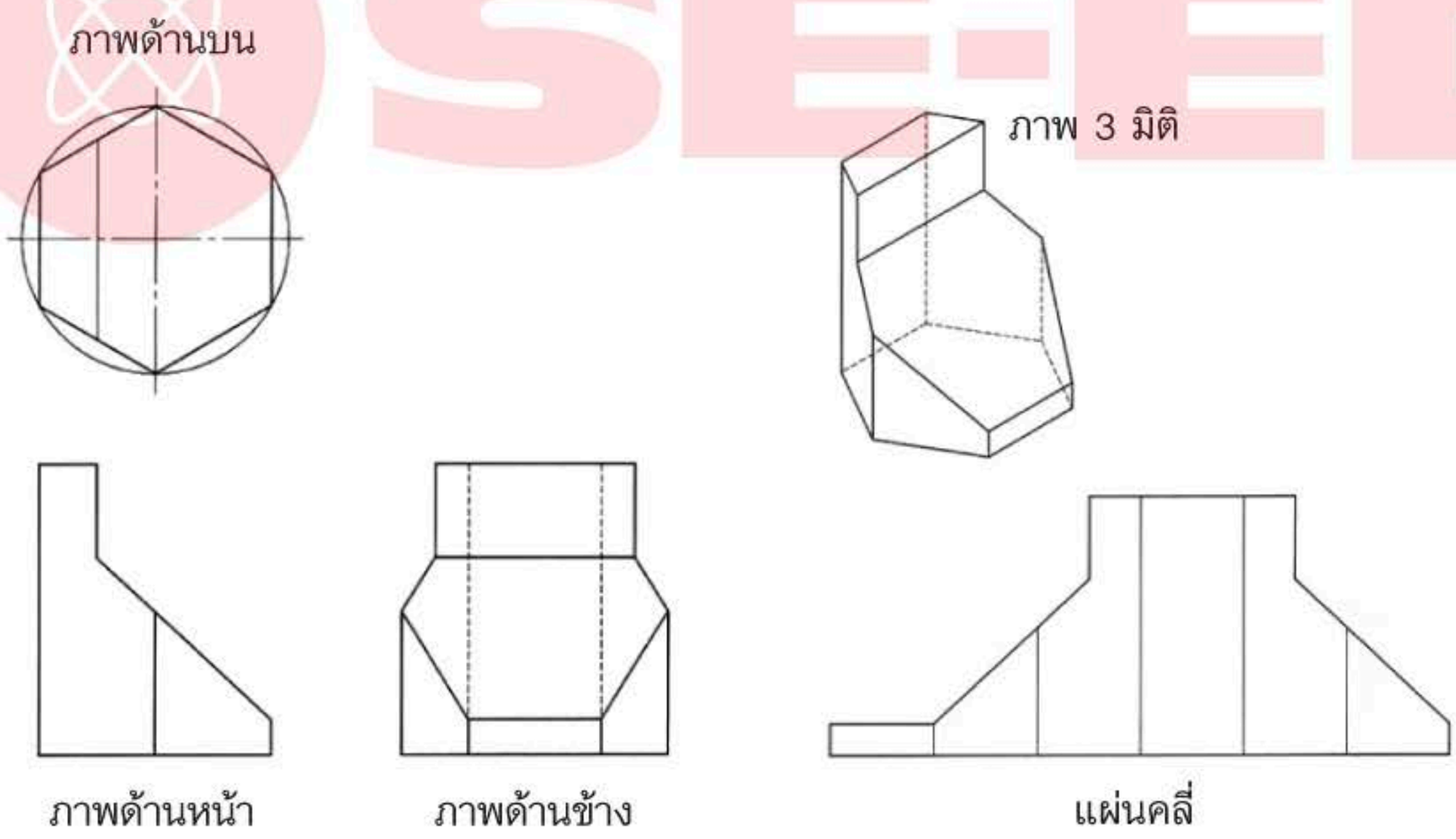
1.1 รูปกล่องหกเหลี่ยมทรงตัดต่างๆ

รูปกล่องหกเหลี่ยมทรงตัดต่างๆ ที่นำมาเขียนแบบสร้างเป็นภาพแผ่นคลี่ ดังแสดงในรูปที่ 1.1–1.8

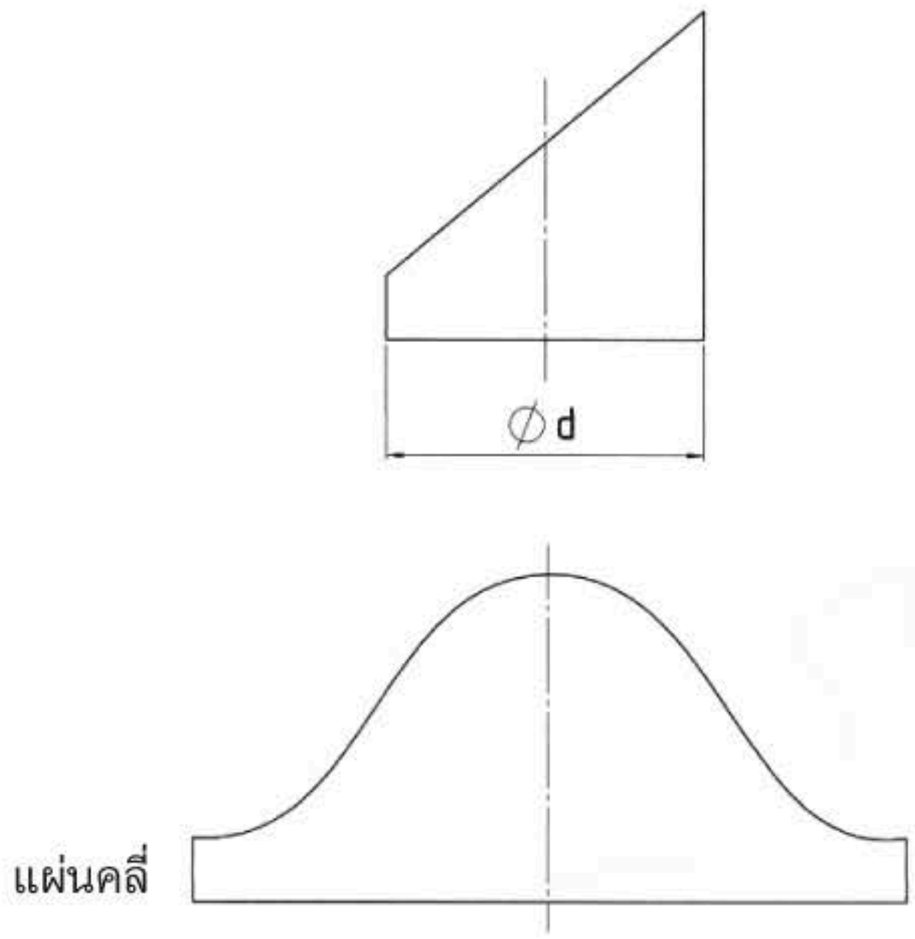


รูปที่ 1.1 ซ้ายมือแสดง 3 ภาพด้านคือ ภาพด้านหน้า ภาพด้านข้าง และภาพด้านบน ฉายภาพตามวิธี ISO–A (America) ส่วนขวามือล่างแสดงรูปแผ่นคลี่จากรูปกล่องหกเหลี่ยมตัดเฉียง 3 มิติ

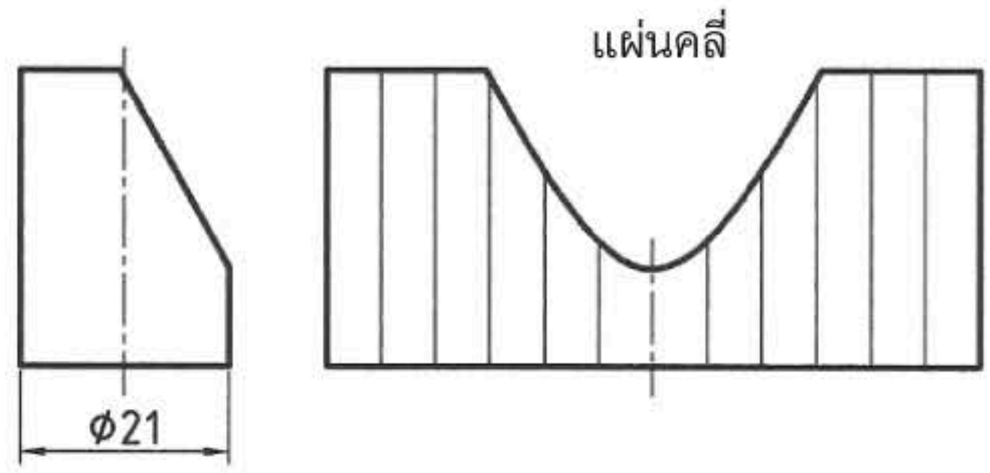
SE-ED



รูปที่ 1.2 ซ้ายมือแสดง 3 ภาพด้านคือ ภาพด้านหน้า ภาพด้านข้าง และภาพด้านบน ฉายภาพตามวิธี ISO–A (America) ส่วนขวามือล่างแสดงรูปแผ่นคลี่จากรูปกล่องหกเหลี่ยมตัดตรงและเฉียง 3 มิติ

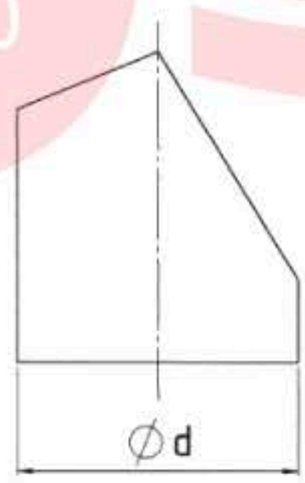


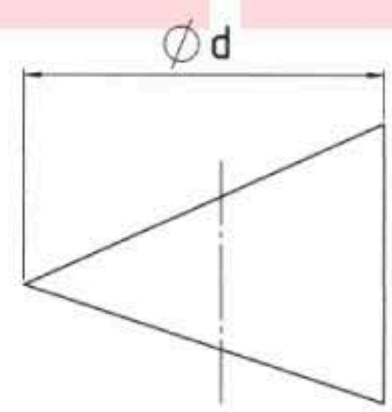
รูปที่ 1.3 ชิ้นงานโลหะแผ่นรูปทรงตัดเฉียงตลอดหน้าตัด (รูปบน) และแสดงรูปแผ่นคลี่ (รูปล่าง)



รูปที่ 1.4 ชิ้นงานโลหะแผ่นรูปทรงกระบอกตัดเฉียงไม่ตลอดหน้าตัด (รูปซ้าย) และแสดงรูปแผ่นคลี่ (รูปขวา)

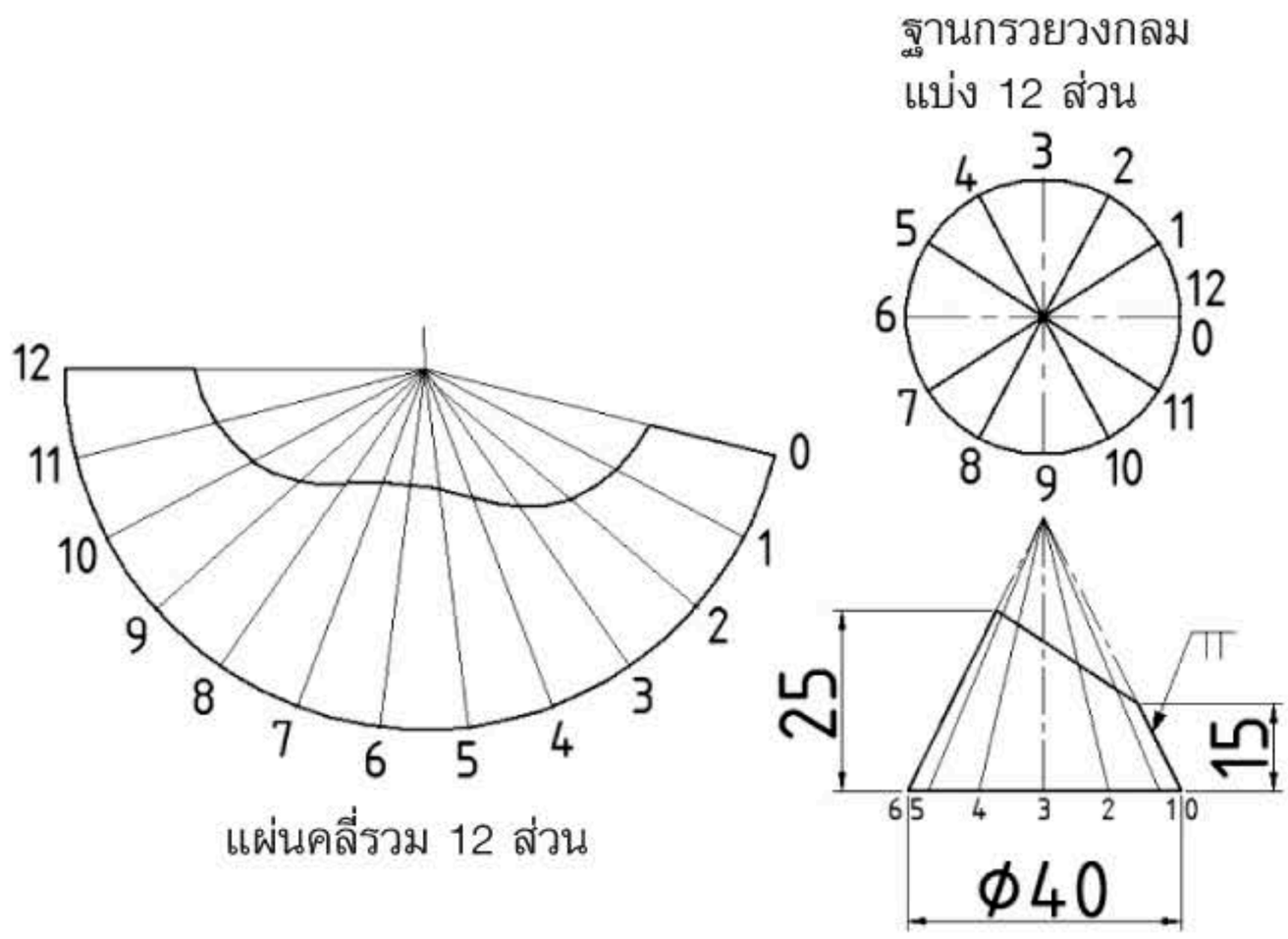
SE-ED



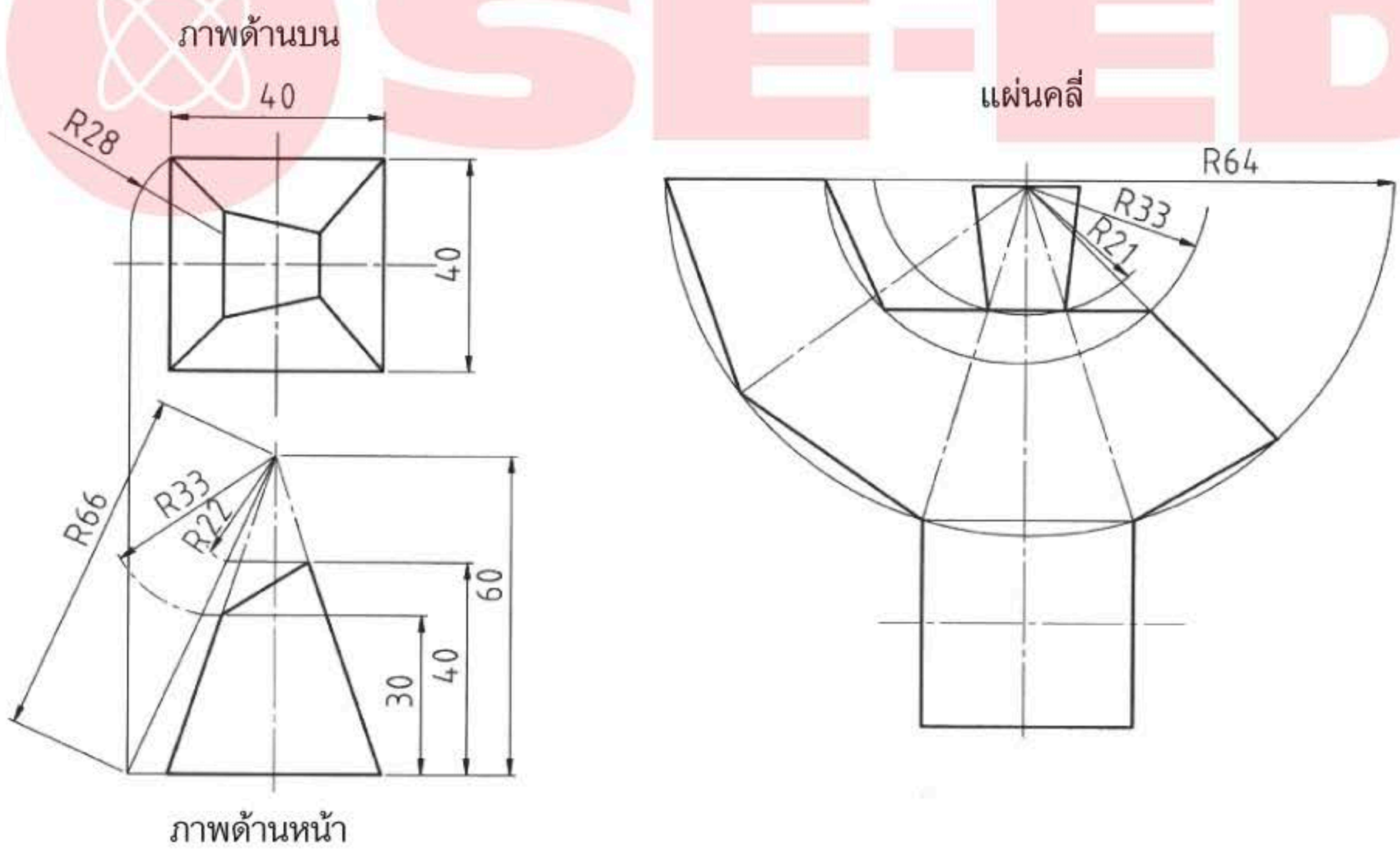


รูปที่ 1.5 ชิ้นงานโลหะแผ่นรูปทรงกระบอกตัดเฉียง 2 ด้าน (รูปบน) และแสดงรูปแผ่นคลี่ (รูปล่าง)

รูปที่ 1.6 ชิ้นงานโลหะแผ่นรูปทรงกระบอกตัดเฉียงด้านบนและล่าง (รูปบน) และแสดงรูปแผ่นคลี่ (รูปล่าง)



รูปที่ 1.7 ชิ้นงานโลหะแผ่นรูปทรงกรวยตัดเฉียงตลอดหน้าตัด (รูปขวา) และแสดงรูปแผ่นคลี่ (รูปซ้าย)



รูปที่ 1.8 ชิ้นงานโลหะแผ่นรูปทรงพีระมิดตัดเฉียงตลอดหน้าตัด (รูปซ้าย) แสดงรูปแผ่นคลี่ (รูปขวา)

1.2 สรุป

จากรูปตัวอย่างที่ 1.1–1.8 จะสามารถคลี่ภาพออกมาเป็นแผ่นคลี่ได้ โดยการเริ่มต้นคลี่รูปออกมาเป็นแผ่นคลี่ เริ่มต้นคลี่จากขอบด้านซ้ายหรือขอบด้านขวาของภาพข้างหน้า ตัวอย่างในรูปที่ 1.1 แผ่นคลี่จะเริ่มต้นจากขอบขวาของรูปด้านหน้าวนไปทางซ้ายจนสุดขอบซ้ายแล้ววนไปด้านหลังของรูปด้านหน้า (ดูภาพด้านบนประกอบหน้าที่ 8)

สำหรับรูปที่ 1.3 แผ่นคลี่จะเริ่มต้นคลี่จากขอบซ้ายของภาพทรงกระบอก Ød วนไปทางขวาจนสุดขอบขวาแล้ววนไปด้านหลังของภาพทรงกระบอก Ød (ดูรูปประกอบหน้าที่ 9)

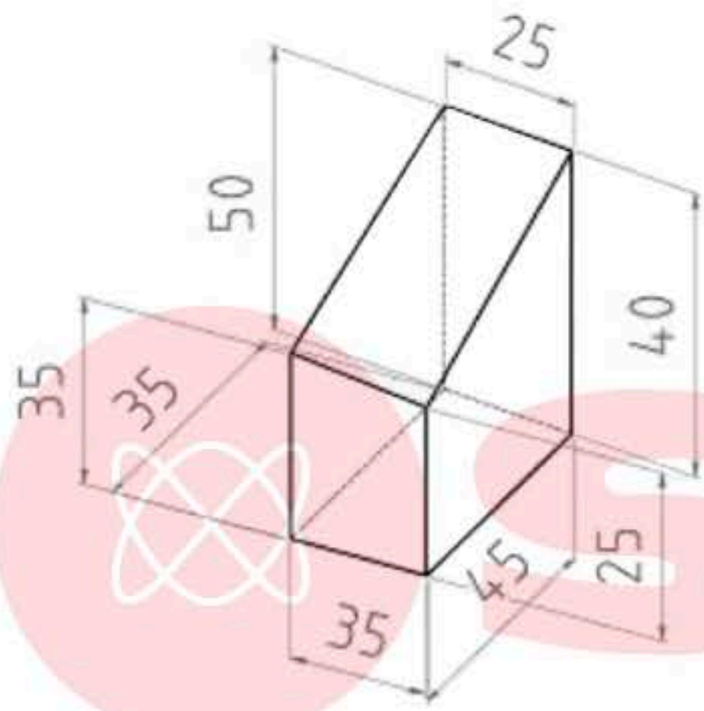
ในงานโลหะแผ่นที่มีการตัดแผ่นคลี่แล้ว (ดูรูปที่ 1.7) นำมาม้วนกลมมีขนาดฐาน Ø40 มิลลิเมตร ให้ขอบขวา (สูงแนวดิ่ง 1.5 มิลลิเมตร) ต่อชนกันแบบต่อชน (Butt Weld) ดังแสดงในรูปที่ 1.7 ด้านซ้ายมือ

SE-ED

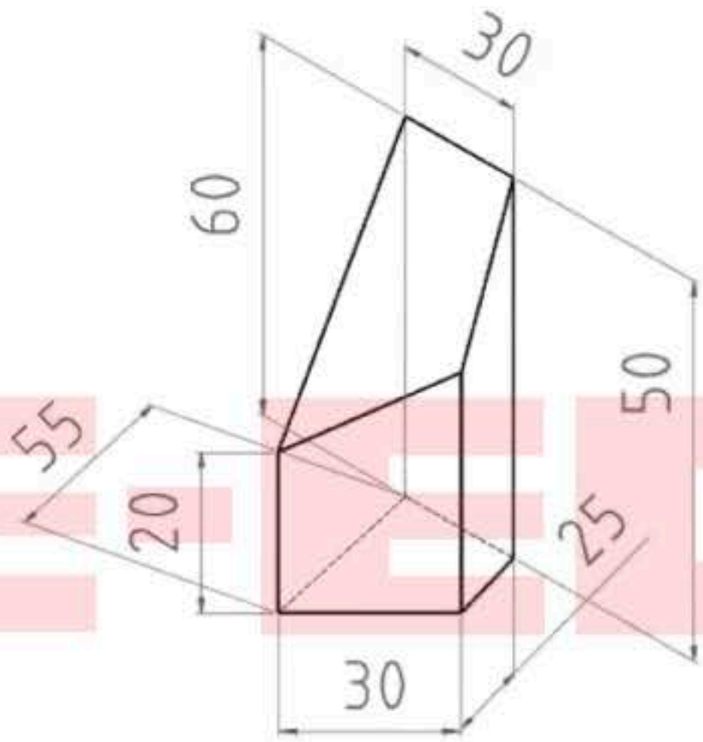
แบบฝึกหัดท้ายบท

จงเขียนแบบแผ่นคลี่จากภาพที่กำหนดให้ด้วยดินสอ

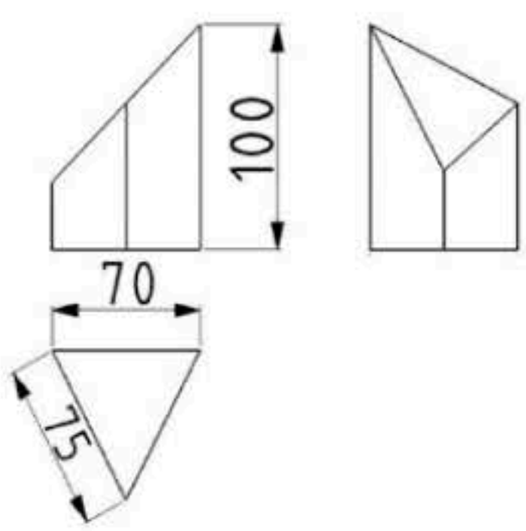
1.



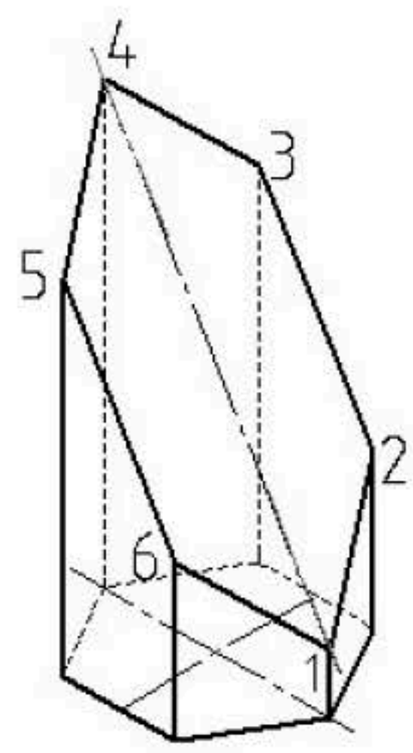
2.



3. แบบตาม ISO–E

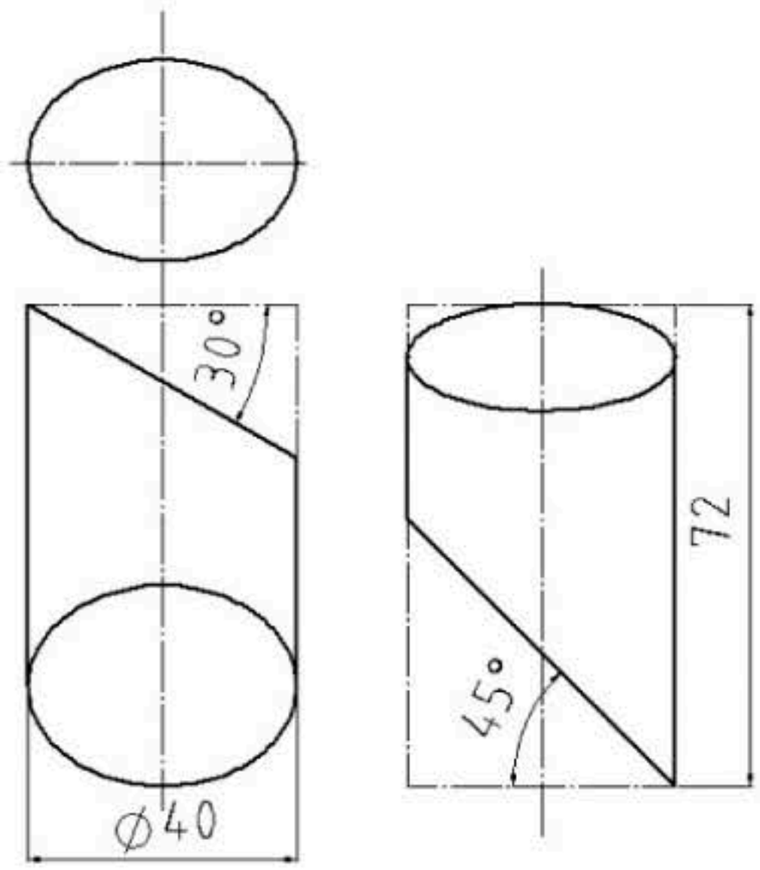


4. ให้กำหนดขนาดเองเมื่อฐานเป็นรูปหกเหลี่ยม

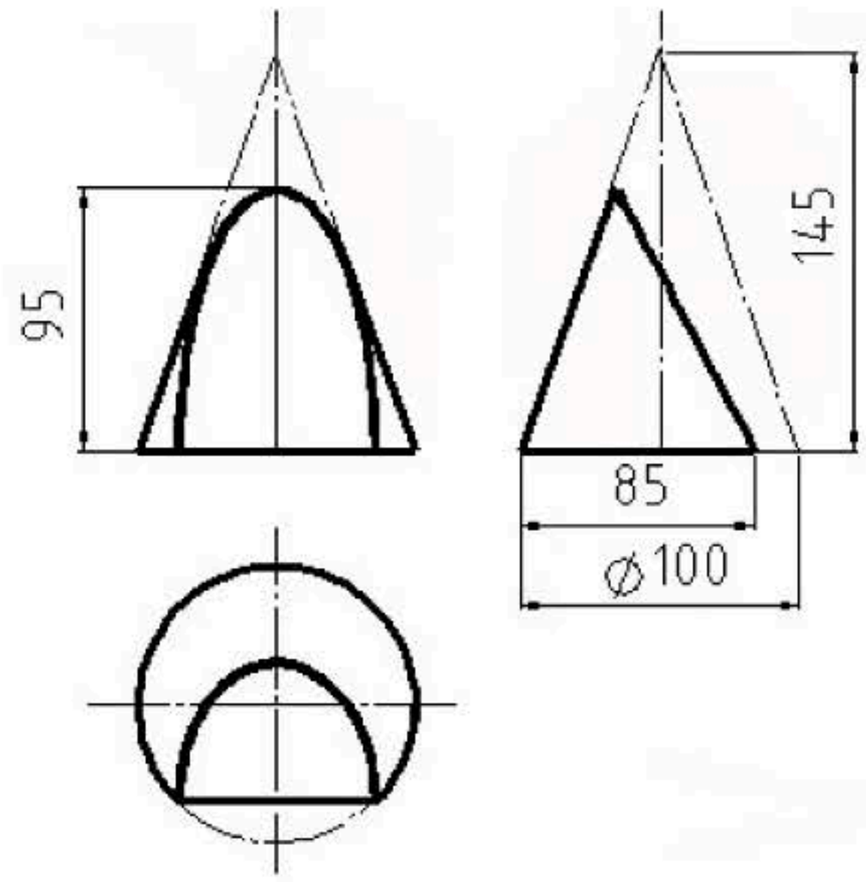


ต่อ

5.



6. แบบตาม ISO–E



SE-ED

หนังสือ การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SolidWorks เล่มนี้ ได้นำตัวอย่างพร้อมทั้งแสดงขั้นตอนและเทคนิคการสร้างรูปทรงต่างๆ ที่ผู้อ่านสามารถทำตามและฝึกให้เกิดทักษะความชำนาญในการใช้โปรแกรมเพื่อช่วยในการสร้างแบบ โดยครอบคลุมการเรียนการเขียนแบบแผ่นคลี่ในงานอุตสาหกรรมลักษณะต่างๆ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในระดับ ปวช., ปวส. และปริญญาตรี รวมทั้งช่างเขียนแบบงานโลหะแผ่น ช่างเทคนิค และวิศวกรในสถานประกอบการให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว แม่นยำ และถูกต้อง ทั้งนี้ผู้เขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะต้องมีความรู้พื้นฐานการเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SolidWorks 2013 หรือสูงกว่า และมีความรู้ด้านการเขียนหรืออ่านแบบงานโลหะแผ่นมาก่อน จึงจะสามารถใช้หนังสือเล่มนี้ได้

ประวัติผู้เขียน

รศ. มานพ ตันตระบัณฑิตย์

การศึกษา

พ.ศ. 2518-2525 ได้รับทุนจากรัฐบาลสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนีไปศึกษาต่อระดับ Dipl.-Ing.(FH), Mechanical Engineering, University of Applied Science Cologne Germany

การทำงาน

พ.ศ. 2548 ดำรงตำแหน่งรองศาสตราจารย์ ระดับ 9
พ.ศ. 2546 ดำรงตำแหน่งอาจารย์ 3 ระดับ 9
พ.ศ. 2545-2549 รองคณบดีฝ่ายกิจการพิเศษ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
พ.ศ. 2539-2543 หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร
พ.ศ. 2537-2538 การศึกษา M.Eng. (Agri. Eng.), AIT
พ.ศ. 2536 ดำรงตำแหน่งอาจารย์ 3 ระดับ 6
พ.ศ. 2527-2534 Counterpart ผู้เชี่ยวชาญในเยอรมนีในโครงการ โรงเรียน-โรงงาน (Dual System) สาขา Industrial Mechanics ที่วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซีเมนต์ไทยอนุสรณ์
พ.ศ. 2525 ตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 3 วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น

ผลงานอื่นๆ

การเขียนตำราจัดพิมพ์โดยสำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) เช่น *วัสดุวิศวกรรม, เขียนแบบวิศวกรรมระบบเมตริกและ ISO, งานทดสอบวัสดุอุตสาหกรรม, การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 1, กรรมวิธีการผลิต, ชิ้นส่วนเครื่องจักรกล, วัสดุช่าง, งานซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องจักรกล, ความรู้พื้นฐานช่างอุตสาหกรรม, เขียนแบบวิศวกรรมมาตรฐานญี่ปุ่น (JIS) และเขียนบทความวิชาการในวารสารชั้นนำ 3 แห่ง* คือ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน) และ MM The Industrial Magazine นอกจากนี้ ผลงานการบริหารงานการบริการวิชาการแก่สังคม เช่น ผู้จัดฝึกอบรมให้กับสถานประกอบการในช่วงเศรษฐกิจตกต่ำ (พ.ศ. 2543-2545) จำนวน 21 ครั้ง, วิทยากรฝึกอบรมให้กับสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) และสถานประกอบการอื่นๆ มากกว่า 110 ครั้ง

ไชยันต์ สิริกุล

การศึกษา

พ.ศ. 2550-2552 M. Eng. (Agricultural Engineering), Asian Institute of Technology, Thailand
พ.ศ. 2546-2549 วศ.บ. สาขาวิศวกรรมเครื่องจักรกลการเกษตร คณะวิศวกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การทำงาน

พ.ศ. 2556 –ปัจจุบัน ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม บริษัท วินซินเทคโนโลยี จำกัด และอาจารย์พิเศษ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์
พ.ศ. 2552–2555 ตำแหน่งวิศวกร สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ISBN 978-616-08-2223-2
9 786160 822232
120 บาท

www.se-ed.com
sbc.fans

คู่มือเรียน-สอบ/การเขียนแบบทางวิศวกรรม-โซลิดเวิร์คส์ 2013 (โปรแกรมคอมพิวเตอร์)